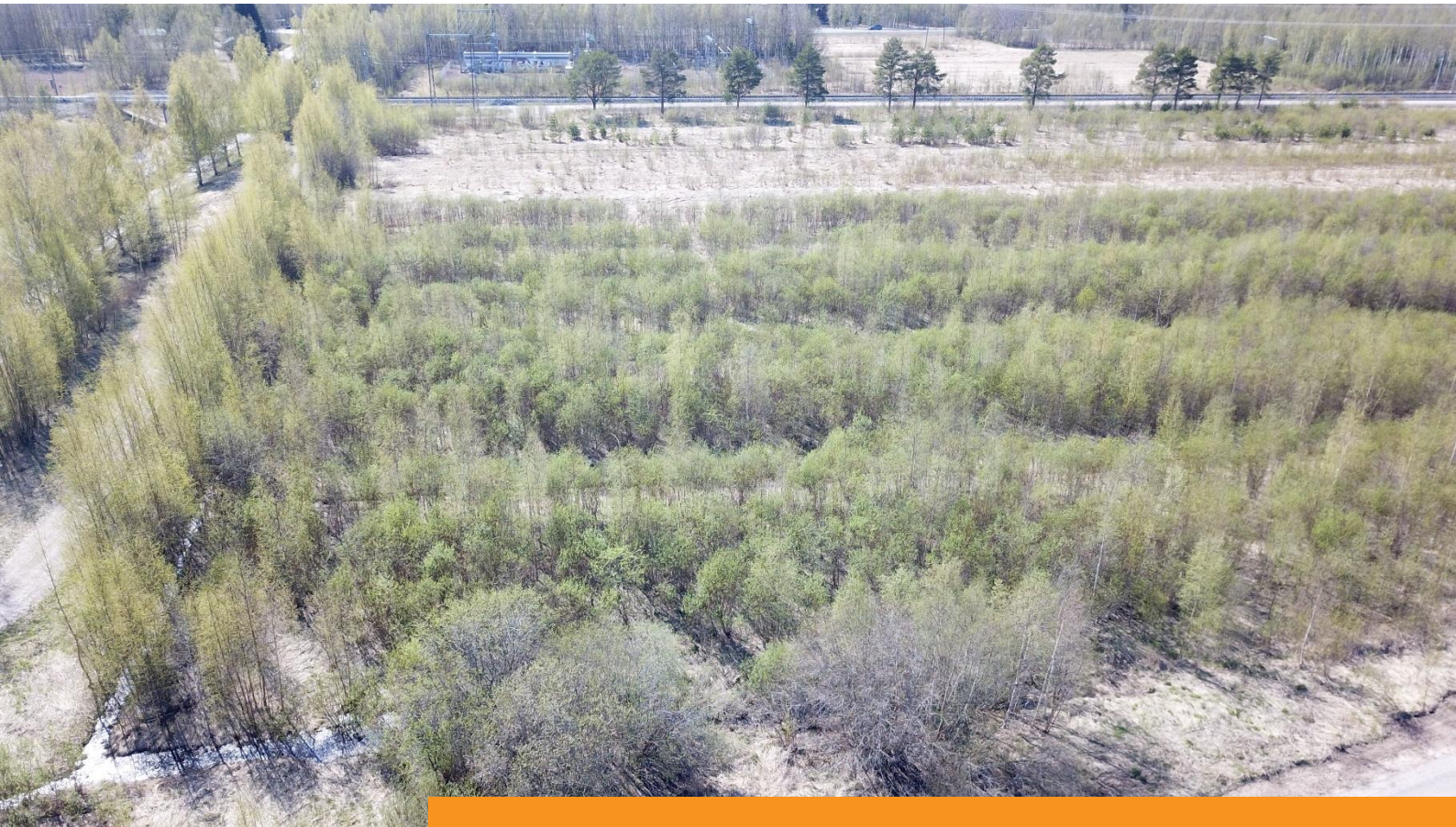




ETELÄISEN OIVAPISTEEN HULEVESISELVITYS

Kiertokaari Oy
Antero Kiljunen

Envineer Oy

Lasse Varis

lasse.varis@envineer.fi

Erja Eskelinen

erja.eskelinen@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 10638-002

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
2	Suunnittelualue.....	1
2.1	Alueen nykytilanne	1
2.2	Tuleva maankäyttö	2
3	Hulevesien hallinta alueella.....	4
3.1	Mitoitusperusteet.....	4
3.2	Muodostuvien hulevesien määrä asemakaavamuutosalueella.....	5
3.2.1	Mitoitusvesimäärä eri tilanteissa	5
3.2.2	Virtaamat eri tilanteissa.....	5
3.3	Muodostuvien hulevesien määrä Oivapisteen tontilla.....	5
3.3.1	Mitoitusvesimäärä eri tilanteissa	5
3.3.2	Virtaamat eri tilanteissa.....	6
3.4	Hulevesien johtaminen ja viivytysmenetelmät	6
3.4.1	Tulvareitit	8

1 JOHDANTO

Kiertokaari Oy suunnittelee uutta hyötyjäteasemaa (eteläinen Oivapiste) Oulun Perävainion kaupunginosaan, osoitteeseen Visiolinja 38. Eteläinen Oivapiste suunnitellaan kotitalouksien maksuttomia hyötyjätteitä (esim. kartonki, paperi, pahvi, metalli, muovi, lasi, elektroniikka, vaarallinen jäte) sekä lisäksi kotitalouksien maksullisia sekajätteitä (esim. rakennusjäte ja isokokoinen sekajäte) varten. Alueelle ei tule jätteen käsittelyä, vaan jätteet kuljetetaan muualle käsiteltäviksi.

Kiertokaari Oy:n tavoitteena on muuttaa korttelin asemakaavaa siten, että se mahdollistaa eteläisen Oivapisteen sijoittamisen alueelle. Envineer Oy on laatinut tämän hulevesiselvityksen alueen kaavamuutoksen tueksi. Selvityksessä esitetään suunnitelmien mukaisesti rakennetulla tontilla muodostuvat hulevesimäärät sekä niiden johtaminen.

2 SUUNNITTELUALUE

Kaavamuutoskortteli sisältää kolme tonttia ja on kooltaan n. 35 000 m², josta n. 8 500 m² on Oivavapisteelle suunniteltua tonttialuetta. Koko suunnittelualue on Oulun kaupungin omistuksessa. Maaperä suunnittelualueella on alustavan perustamistapalausunnon perusteella savensekaisia hienojakoisia maalajeja. Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella.

2.1 Alueen nykytilanne

Suunnittelualueen kiinteistö on rakentamatonta entistä peltoaluetta ja se rajautuu lännessä rautatiehen, idässä Visiolinja-katuun, pohjoisessa Visiopuistoon sekä sen läpi kulkevan 110 kV voimalinjan vaara-alueeseen ja etelässä Huhtakalliontiehen (Kuva 1). Nykyisin alueella syntyvät hulevedet johtuvat pintavaluntana tai osin maaperän kautta aluetta etelä- ja länsipuolella reunustaviin ojiin ja edelleen vesistöön (Kempeleenlahti, kuva 3).

Suunnittelualueen eteläpuolella kulkevan Huhtakalliontien korkeus Visiolinjan risteysalueen kohdalla on noin 6,5 m merenpinnan yläpuolella. Suunnittelualueen vierellä Huhtakalliontie laskee junaradan alikulkua kohden, ollen alimmillaan merenpinnan tasolla. Maanpinta suunnittelualueella on nykytilassa noin 4,5–5,0 m meren pinnan yläpuolella.



Kuva 1. Alueen nykytila ennen uudisrakentamista (toukokuu 2020).

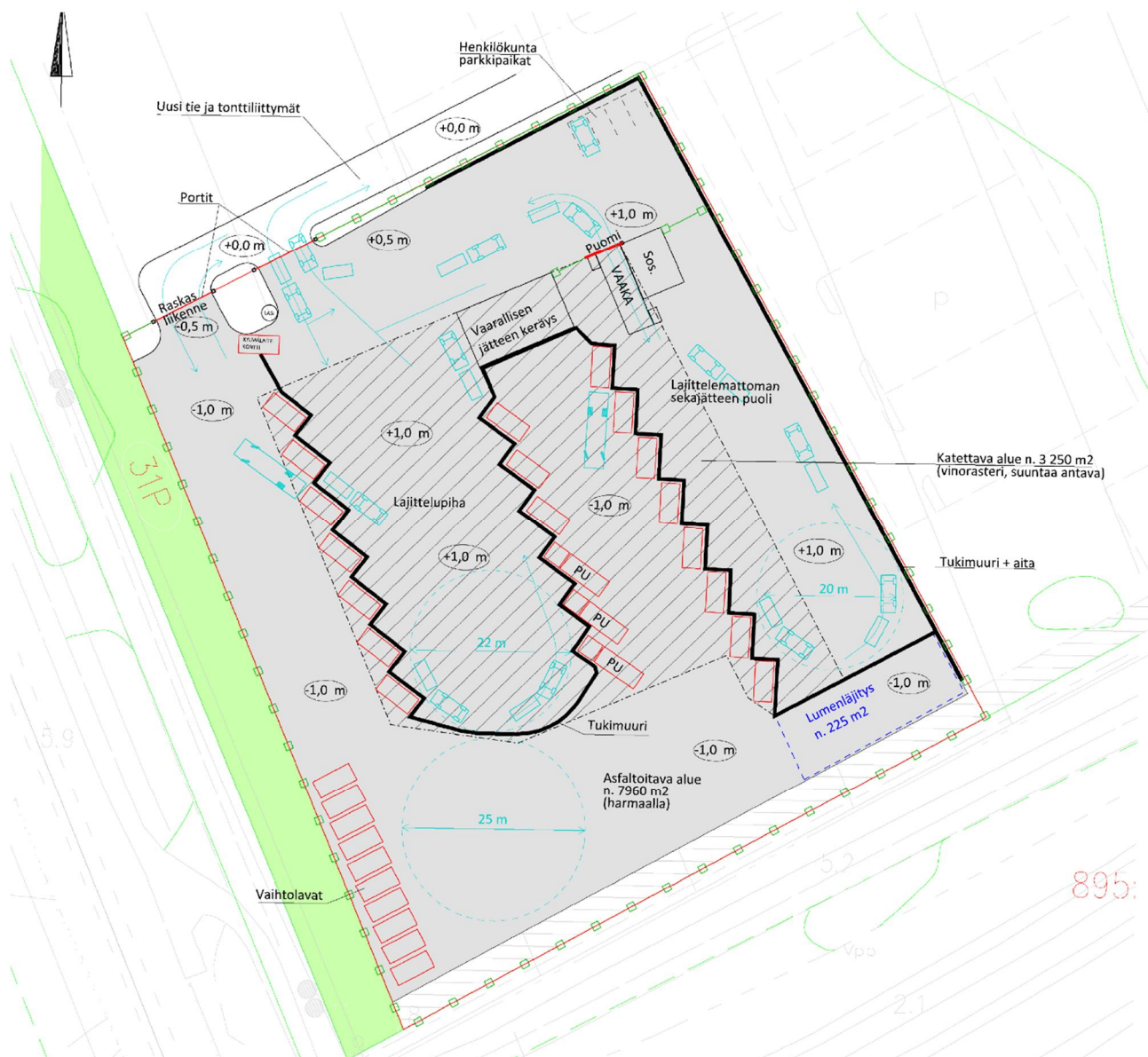
2.2 Tuleva maankäyttö

Oivapisteen alueelle rakennetaan lähes kokonaisuudessaan asfalttipäällysteinen jätteenkäsittelyasema (Kuva 2). Layout-suunnitelman mukaan aseman sisään tuloväylän läheisyydessä on vähäisesti nurmialuetta. Osa lajittelupihaan alueesta on suunniteltu katettavaksi. Katettavalle alueelle on alustavasti suunniteltu viherkattoa.

Asfaltoidun alueen pinta-ala tulee olemaan noin 7960 m², josta viherkaton pinta-ala on noin 3250 m².

Alueella tullaan keräämään myös kotitalouksien vaarallisia jätteitä. Vaarallisten jätteiden keräysaluetta ei viemäroidä hulevesien keräykseen, vaan keräysalue viemäroidään suoraan umpisäiliöön, jota tyhjennetään tarvittaessa.

Saman korttelin viereisille tonteille on hulevesisuunnitelmassa oletettu nykyisen kaavan mukaista täysin päällystettyä aluetta, joka lisää osaltaan korttelialueen hulevesivirtaamia. Koko korttelin asemakaavamuutosalueen päällystetyn alueen pinta-ala tulee olemaan yhteensä n. 35 000 m².



Kuva 2. Eteläisen Oivapisteen Layout-suunnitelma.

3 HULEVESIEN HALLINTA ALUEELLA

Korttelialueen rakentaminen on suunniteltu tiiviiksi, eikä tonteilla juuri ole tilaa maanpäällisille hulevesien imeytys- tai viivytysratkaisuille. Koska suunnittelualueen hulevesiä ei alueelle rakennettavan asfalttipinnoitteen sekä huonosti vettä läpäisevän pohjamaalajin vuoksi voi imeyttää alueen maaperään, täytyy hulevesiä viivyttää, eli varastoida hetkellisesti suunnittelualueella ennen vesien johtamista eteenpäin. Viivyttämisen tarkoituksena on hulevesivirtaaman hidastaminen hulevesien purkureitillä, jolloin ehkäistään mm. eroosiohaittoja hulevesien purkureitillä. Hulevesien viivytys voi yleisesti ottaen tapahtua maanpäällisillä tai -alaisilla viivytysratkaisuilla.

Oulun kaupungin ohjeistuksen mukaan tulee viivytysratkaisun mitoitustilavuuden olla 1 m^3 jokaista uutta vettä läpäisemätöntä 100 m^2 kohti, mutta kuitenkin vähintään 3 m^3 .

3.1 Mitoitusperusteet

Tässä hulevesisuunnitelmassa käytetään mitoituserusteena seuraavia Oulunportin Hulevesiselvityksessä käytettyjä mitoituservoja (Plaana, 2018; Taulukko 1). Oulunportin alue sijaitsee selvitysalueen pohjoispuolella ja samojen mitoituserusteiden käyttäminen on läheisen sijainnin vuoksi perusteltua.

Taulukko 1. Mitoitusperusteet.

Mitoitussade	
Sateen kesto aika	20 min = 1200 s
Mitoitussateen toistumistiheys	5 vuotta
Sateen intensiteetti	$100 \text{ l/s/ha} = 0,010 \text{ l/s/m}^2$
Sateen intensiteetti + ilmastonmuutos	$0,012 \text{ l/s/m}^2$

Mitoitusvesimäärä lasketaan kaavalla $V = \frac{k \cdot A \cdot i \cdot t}{1000}$,

jossa k = valumakerroin
 A = valuma-alueen pinta-ala
 i = sateen rankkuus
 t = sateen kesto sekunteina

Mitoitusvirtaama lasketaan kaavalla $Q = q \cdot (k_1 \cdot A_1 + k_2 \cdot A_2 + \dots + k_n \cdot A_n)$,

jossa q = mitoitussateen rankkuus
 k_n = valumakerroin osa-alueella
 A_n = valuma-alueen osan pinta-ala

Asfalttikentän valumakerroin on 0,8 ja viherkaton (nurmetettu luiska) 0,5. Nykyisellä maankäytöllä entisenä peltoalueena valumakerroin on 0,15 (niitty, pelto).

Laskennoissa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus sademääriin lisäämällä mitoitussateeseen 20 %.

3.2 Muodostuvien hulevesien määrä asemakaavamuutosalueella

Oivapisteen alueen lisäksi alueella muodostuu hulevesiä viereisten tonttien alueilla.

Suunnittelualueella on vain vähän suunnitellun viherkaton ulkopuolista nurmialuetta. Näiltä alueilta hulevedet johdetaan mahdollisuuksien mukaan pintakaadoin tontin laidoille. Näillä alueilla voi tapahtua myös maahan imeytymistä. Nurmialueita ei ole vähäisen määrän vuoksi otettu huomioon hulevesimäärän laskennassa.

3.2.1 Mitoitusvesimäärä eri tilanteissa

Mitoitusvesimäärä nykytilanteessa

$$V = \frac{(0,15 * 35000 \text{ m}^2) * 0,012 \text{ l/s/m}^2 * 1200 \text{ s}}{1000} \approx 76 \text{ m}^3$$

Mitoitusvesimäärä korttelialueen valmistuttua

$$V = \frac{(0,8 * 35000 \text{ m}^2) * 0,012 \text{ l/s/m}^2 * 1200 \text{ s}}{1000} \approx 400 \text{ m}^3$$

3.2.2 Virtaamat eri tilanteissa

Virtaama nykyisellä maankäytöllä

$$Q = 0,012 \text{ l/s/m}^2 * (0,15 * 35000 \text{ m}^2) \approx 63 \text{ l/s}$$

Virtaama korttelualueen valmistuttua

$$Q = 0,012 \text{ l/s/m}^2 * (0,8 * 35000 \text{ m}^2) \approx 336 \text{ l/s}$$

3.3 Muodostuvien hulevesien määrä Oivapisteen tontilla

Alueella muodostuu hulevesiä asfaltoitavalta alueelta sekä katetulta lajittelualueelta. Katetulle alueelle on suunniteltu viherkattoa.

Suunnittelualueella on vain vähän viherkaton ulkopuolista nurmialuetta. Näiltä alueilta hulevedet johdetaan mahdollisuuksien mukaan pintakaadoin tontin laidoille. Näillä alueilla voi tapahtua myös maahan imeytymistä. Nurmialueita ei ole vähäisen määrän vuoksi otettu huomioon hulevesimäärän laskennassa.

3.3.1 Mitoitusvesimäärä eri tilanteissa

Mitoitusvesimäärä nykytilanteessa

$$V = \frac{(0,15 * 7960 \text{ m}^2) * 0,012 \text{ l/s/m}^2 * 1200 \text{ s}}{1000} \approx 18 \text{ m}^3$$

Mitoitusvesimäärä viherkaton toteutuessa

$$V = \frac{(0,8 * 4710 \text{ m}^2 + 0,5 * 3250 \text{ m}^2) * 0,012 \text{ l/s/m}^2 * 1200 \text{ s}}{1000} \approx 78 \text{ m}^3$$

Mitoitusvesimäärä ilman viherkattoa

$$V = \frac{(0,8 * 7960 \text{ m}^2) * 0,012 \text{ l/s/m}^2 * 1200 \text{ s}}{1000} \approx 92 \text{ m}^3$$

3.3.2 Virtaamat eri tilanteissa

Virtaama nykyisellä maankäytöllä

$$Q = 0,012 \text{ l/s/m}^2 * (0,15 * 7960 \text{ m}^2) \approx 15 \text{ l/s}$$

Virtaama viherkaton toteutuessa

$$Q = 0,012 \text{ l/s/m}^2 * (0,8 * 4710 \text{ m}^2 + 0,5 * 3250 \text{ m}^2) \approx 65 \text{ l/s}$$

Virtaama ilman viherkattoa

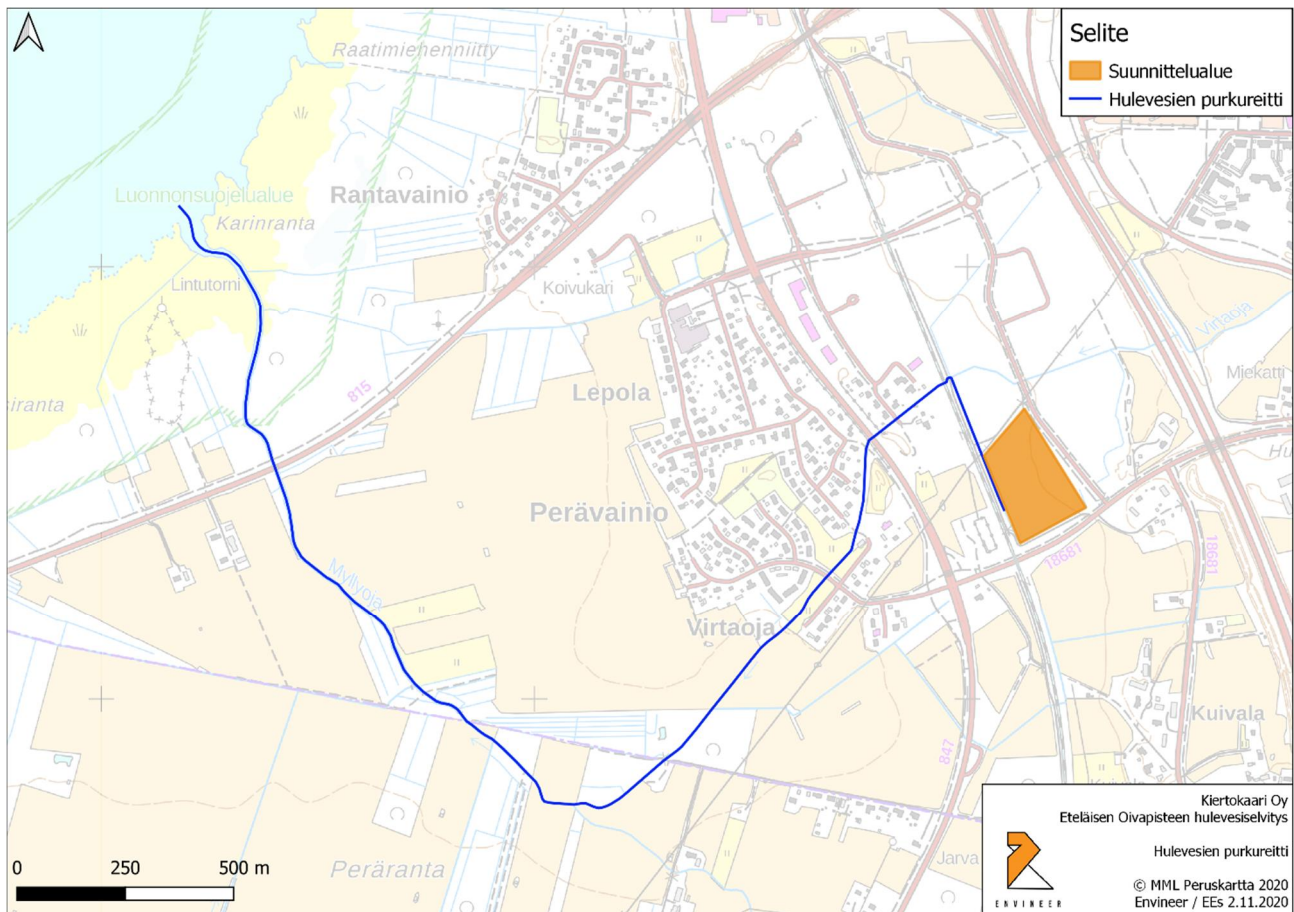
$$Q = 0,012 \text{ l/s/m}^2 * (0,8 * 7960 \text{ m}^2) \approx 77 \text{ l/s}$$

3.4 Hulevesien johtaminen ja viivytyksen menetelmät

Katettu lajittelupihan alue on suunniteltu toteutettavan viherkaton. Viherkatto pidättää vettä ja sen maa- ja kasvillisuuskerroksiin pidättynyt vesi haihtuu joko suoraan tai kasvillisuuden kautta. Sen vettä pidättäviin ominaisuuksiin vaikuttaa mm. viherkaton paksuus ja kaltevuus. Rankkasateiden aikana vesi johdetaan rännien ja syöksyputkien avulla sadevesikaivoihin ja samaan hulevesien viivytyksen menetelmään kuin asfalttialueen vedet. Hulevesien viivyttämistilavuus asemaakaavamuutosalueella on viherkaton toteutuksesta riippuen noin 400 m³. Asemakaavamuutosalueelta tuleva virtaama on korttelialueen valmistumisen jälkeen noin 336 l/s. (viivytystä ei huomioitu). Kun 400 m³ viivytystilavuus puretaan hallitusti 12 h aikana, purkuvirtaama on noin 9,3 l/s

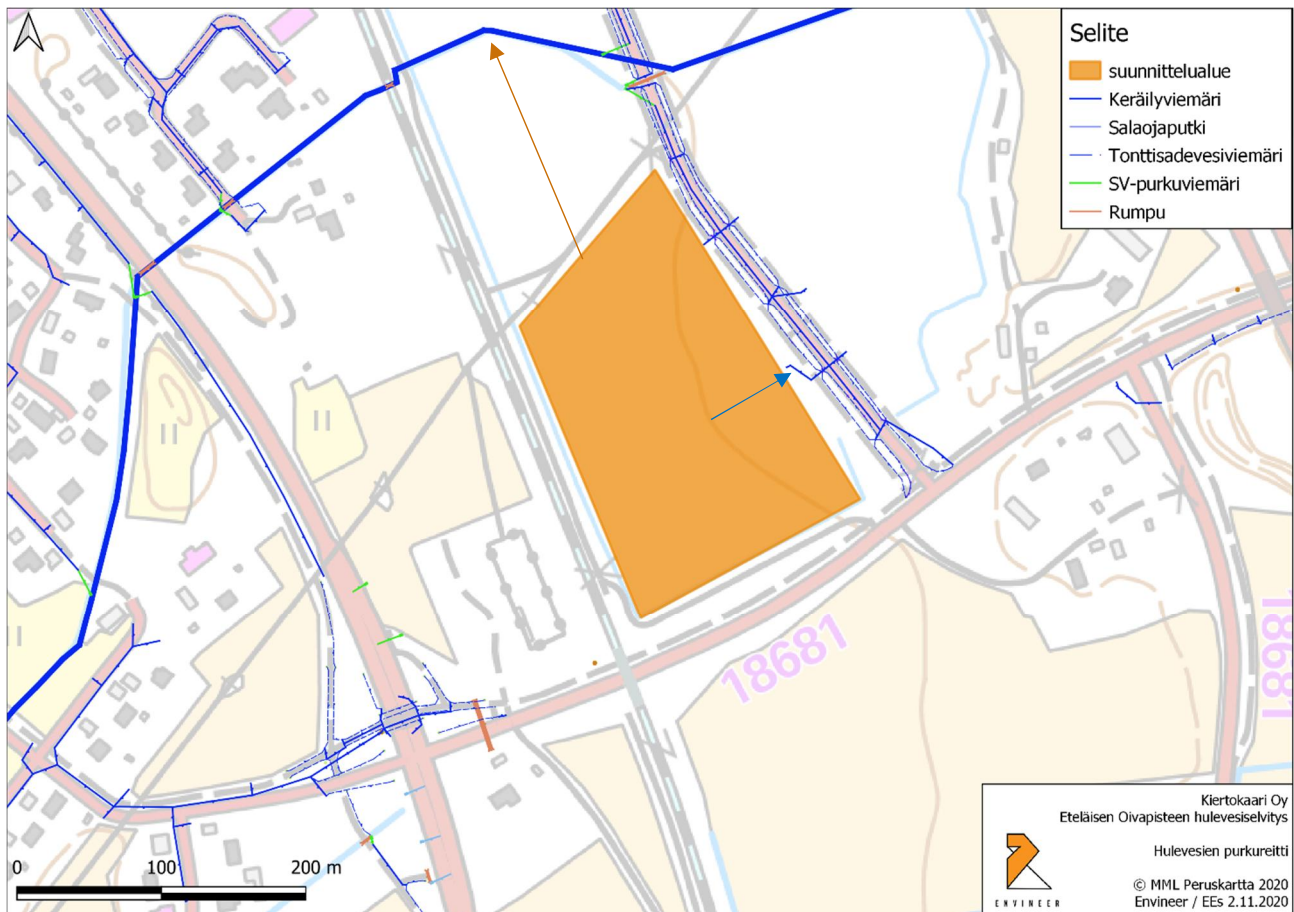
Kaavamääräykseksi hulevesien viivyttämisen osalta ehdotetaan hulevesiä viivyttävän tonttikohtaisesti rakenteilla, joiden mitoitus on vähintään 1 m³ viivytystilavuutta jokaista vettä läpäisemätöntä 100 m² kohti. Näin voidaan viivyttää kerran kymmenessä vuodessa toistuva 10 minuutin mittainen rankkasateen aiheuttama valunta.

Kohteessa käyttökelpoisin ratkaisu hulevesien viivytykseen on maanalaiset hulevesikasetit tai hulevesisäiliöt joiden viivytyksen purku tapahtuu tasaisesti 12 h aikana. Suunnittelualueen hulevedet kerätään sadevesikaivojen ja hiekanerottimen kautta maanalaiseen huleveden viivytysrakenteeseen, joista vedet johdetaan putkiston avulla suunnittelualueelta hulevesiverkostoon tai avo-ojaan, josta hulevedet kulkeutuvat edelleen kohti Perämeren Kempeleenlahtea (Kuva 3).



Kuva 3. Hulevesien nykyinen purkureitti.

Hulevesien mahdolliset johtamisreitit ovat Virtaojaan laskeminen joko pohjoispuolella olevan tontin läpi, tai Visiolinjan suuntaisesti kulkevaan hulevesiverkostoon, (Kuva 4) joka purkaa vetensä edelleen Virtaojaan. Tämän hulevesiverkoston maksimikapasiteetti on noin 50 l/s (315 mm runkolinja), joka jakaantuu melko tasaisesti Visiolinjan itä- ja länsipuolelle. Näin ollen maksimivirtaama asemakaavamuutoskorttelin suunnasta on noin 25 l/s. Korttelialueella tapahtuvan mitoitussateen aiheuttama virtaama on noin 9,3 l/s, joka on noin 19 % 315 mm runkolinjan kapasiteetista. Visiolinjan länsipuolelle osoitetusta kapasiteetista se on noin 37 %.

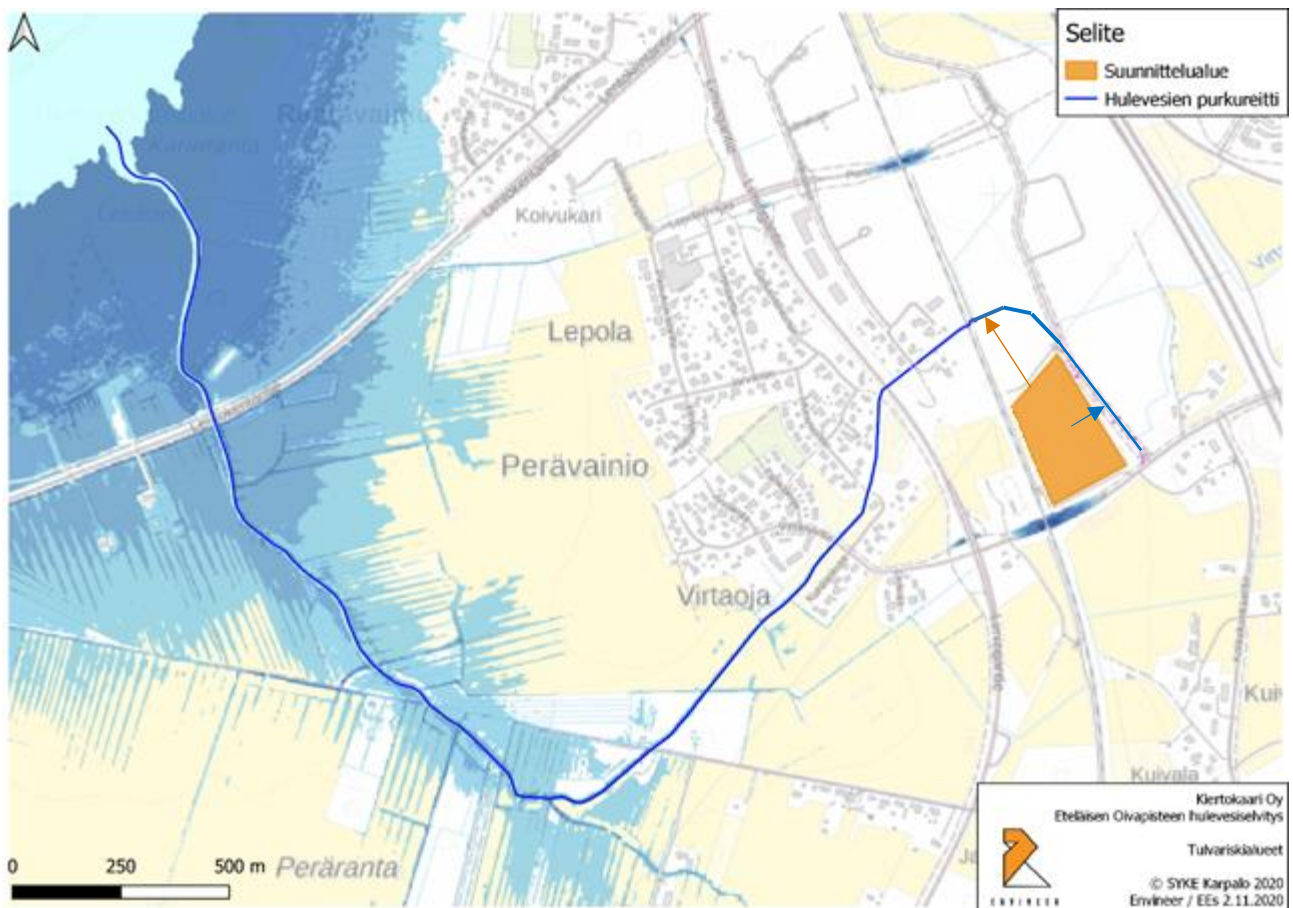


Kuva 4. Hulevesiverkosto suunnittelualueen läheisyydessä. Sinisellä nuolella osoitettu mahdollinen liittymiskohta hulevesiverkostoon ja oranssilla vaihtoehtoinen reitti suoraan Virtaojaan

3.4.1 Tulvareitit

Tulvatilanteessa, jossa suunnittelualueelle sijoitettujen huleveden viivytyskasettien tai säiliöiden kapasiteetti ylittyy, ohjataan ylittävä virtaama suunnitelman mukaiselle purkureitille ylivuodon kautta. Ylivuotoreittivaihtoehdot ovat samat kuin hulevesien purkureittivaihtoehdot. Mikäli hulevettä syntyy nopeammin kuin purkava verkosto voi ottaa sitä vastaan, alue voidaan suunnitella siten, että hulevesi voi tulvia pienimuotoisesti turvallisesti alueella.

Harvinainen, kerran sadassa vuodessa tapahtuva tulva nostaa Kempeleenlahdella merenpinnan tason Myllyojan, Vääräojan ja Virtaojan alueella pelloille nykytilassa (Kuva 5). Hankkeella ei ole ko. kuvassa esitetyn tulvariskialueen laajuuteen havaittavaa vaikutusta. Eteläisen Oivapisteen alueelta aiheutuva lisävirtaama Myllyojan tulvariski on suunnittelualueen suhteellisen pienestä koosta johtuen vähäinen.



Kuva 5. Tulvariskialueet sekä vaihtoehtoiset tulvareitit

envineer.fi

ENVIINEER