

Tilaja
Rauman kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
12.6.2020

Viite
1510056172

RAUMAN UUSI PALOASEMA HULEVESISELVITYS ASEMAKAAVAA VARTEN

Tarkastus
Päivämäärä **12.6.2020**
Laatija **Roy Snellman, Hanna-Leena Ventin**
Tarkastaja **Salla Hostikka**

Kuvaus **Hulevesiselvitys**

Viite **1510056172**

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
2.	Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus	2
2.1	Valuma-alueet ja purkureitit	2
2.2	Maaperä	4
2.3	Luonnonympäristö	5
3.	Tulevat maankäytön muutokset	5
4.	Mitoitus- ja suunnitteluperiaatteet	6
4.1	Hulevesivirtaamat nykytilanteessa	7
4.2	Mitoitusvirtaamat ja viivytystarve	7
5.	Hulevesien hallintamenetelmien valinta	8
5.1	Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen	8
5.2	Hulevesien määrällinen hallinta	8
5.3	Hulevesien laadun hallinta	8
6.	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	9
7.	Hulevesien hallinnan toteutus	9
7.1	Yleistä	9
7.2	Tontille sijoitettava hulevesien viivytyksallas	9
7.3	Tontin ulkopuolinen rakenne	10
7.4	Ehdotus kaavamääräyksiksi	10
7.5	Tulvareitti	10
8.	Yhteenveto	12

LIITTEET

1. Hulevesisuunnitelma, asemapiirustus 1:1000
2. Hallintarakenteiden periaateleikkaukset, 1:100

1. JOHDANTO

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys Rauman uuden paloaseman tontin asemakaavamuutosta varten. Työ perustuu alueelle tehtyyn asemakaavaluonnokseen (33-003, pvm 22.4.2020). Kaava-alueen pinta-ala on noin 2.11 hehtaaria. Tontti on nykytilassaan rakentamaton. Tontin hu-
levedet purkavat Pitkäjärven raakavesialtaan ylivuoto-ojaan, joka on tulvinut Tukkilahdenkadun kiinteistöille.

Hulevesisuunnitelmassa laadittiin hulevesien hallinnan periaateratkaisut. Työssä laskettiin maan-
käytön muutosten vaikutukset hulevesivirtaamiin ja määritettiin mitoitusperiaatteet hulevesien
hallinnalle. Työssä mitoitettiin hulevesien hallintarakenteet ja esitettiin niiden alustavat sijainnit
ja virtausreitit tontilla. Työssä huomioitiin myös rakentamisen vaikutukset hulevesien laatuun
sekä tulvareitteihin.

Tontin hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää purkuvirtaama mahdollisimman lähellä luon-
nontilaista tasoaan, jotta tontin maankäytön muutoksilla ei kärjistetä tulvimisongelmaa. Huleve-
sien hallinnalla pyritään myös vähentämään vastaanottavan vesistön kuormitusta puhdistamalla
vesiä niiden syntypaikalla.

Selvityksen työryhmään ovat kuuluneet

Ramboll

Roy Snellman, suunnittelija
Hanna-Leena Ventin, laadunvarmistus
Salla Hostikka, projektipäällikkö

Rauman kaupunki

Riikka Pajuoja, suunnittelupäällikkö
Jouni Mäkinen, kaavoitusarkkitehti

2. SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILANTEEN KUVAUS

Kohde sijaitsee Kodisjoentien ja Valtatie 8:n liittymän läheisyydessä (Kuva 1).

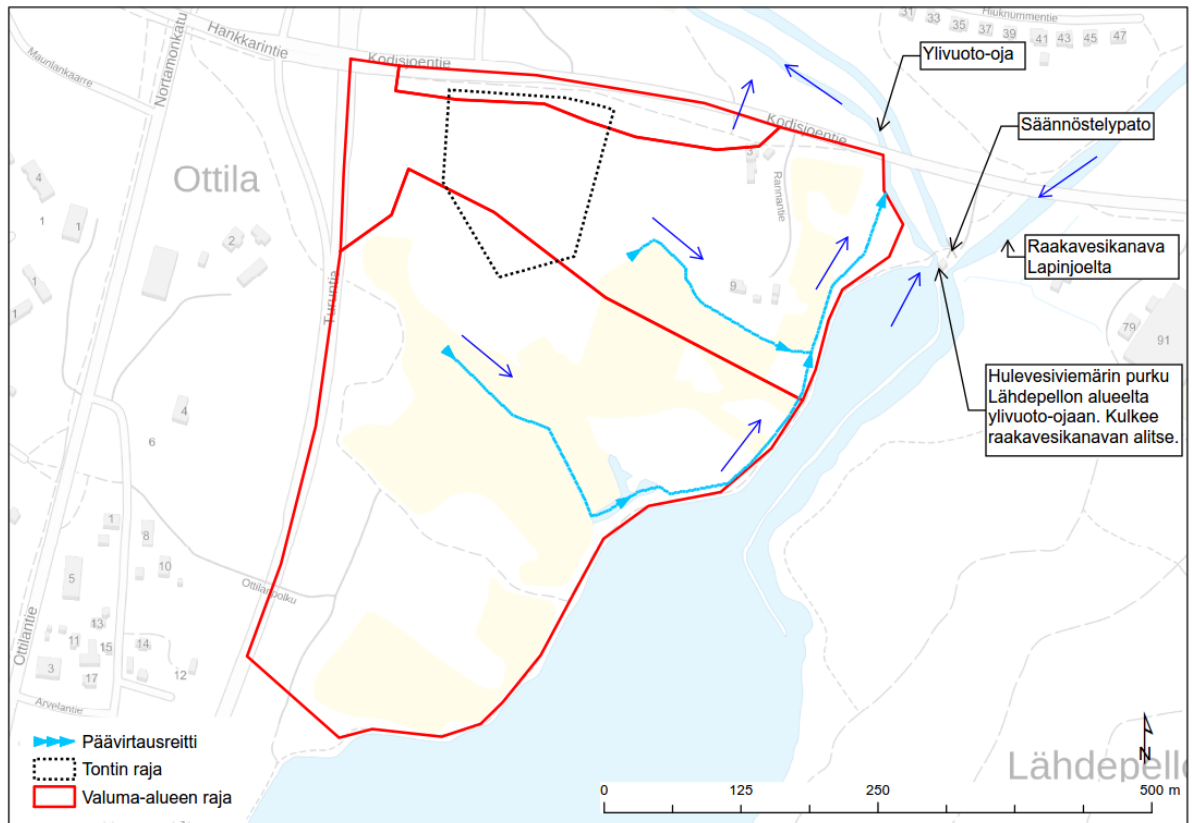


Kuva 1. Kohteen sijainti (Ilmakuvan lähde: MML)

2.1 Valuma-alueet ja purkureitit

Paloaseman tontille ei kerry hulevesiä ympäröivästä maastosta. Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella on nykytilanteessa vähäistä. Suurin osa alueelle satavasta vedestä pidättyy kasvillisuuteen ja maastonpainanteisiin tai imeytyy maaperään. Suunnittelualueen hulevedet joutuvat Pitkäjärven ylivuoto-ojan kautta mereen. Suunnittelualueen hulevedet eivät valu Pitkäjärveen, sillä järvi on pengerretty. Pitkäjärvi on padottu ja säännöstelty järvi, jonka pohjoispäähän laskee raakavesikanava. Pitkäjärven pohjoisosassa sijaitsevan säännöstelypadon kautta vesi johdetaan UPM:n tehtaille kanavaa pitkin.

Nykytilanteen osavaluma-aluekartta on esitetty kuvassa 2. Valokuva ylivuoto-ojasta näkyy seuraavassa kuvassa 3. Ylivuoto-ojaan tulee vesiä suunnittelualueen lisäksi Pitkäjärven ylivuotokynnyksen kautta, ylivuoto-ojan ympäröiviltä valuma-alueilta, sekä Pitkäjärven koillispuolella sijaitsevalta valuma-alueelta, josta on hulevesiviemäri raakavesikanavan ali ylivuoto-ojaan.



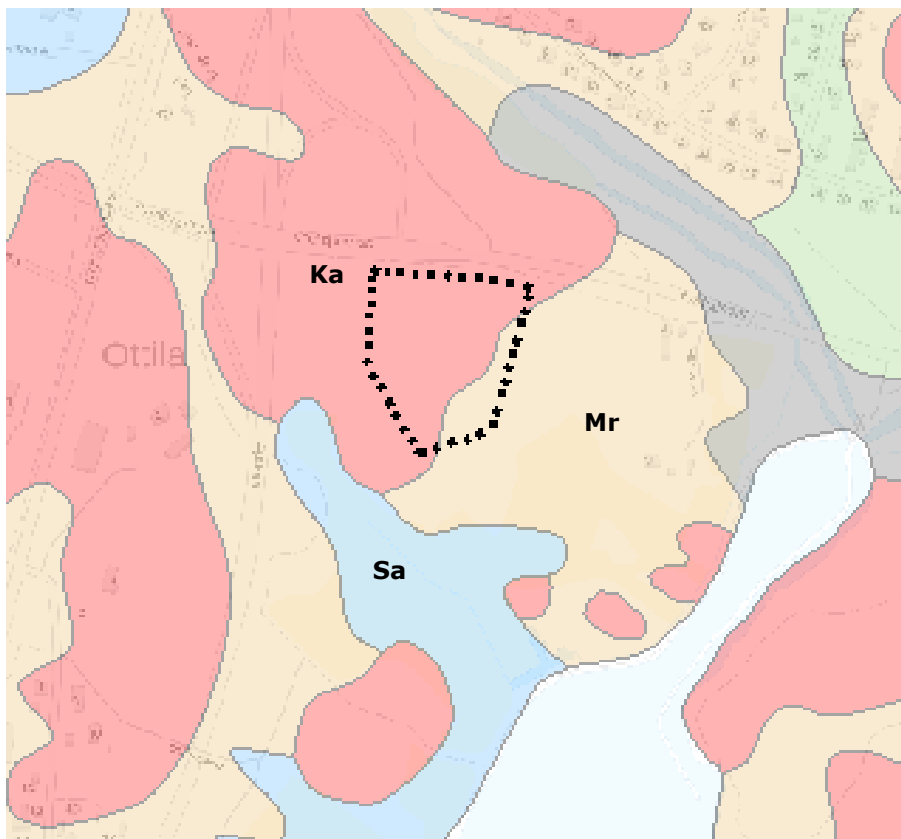
Kuva 2. Virtausreitit ja valuma-alueet (Taustakartta ja ojat / Lähde: Maanmittauslaitos)



Kuva 3. Pitkäjärven ylivuoto-oja Kordisjoentien alla (Lähde: Pyhäjärvi-instituutti, 2020)

2.2 Maaperä

Suunnittelualueen maaperä on kalliota, hiekkamoreenia ja kaava-alueen eteläreunassa savea (Kuva 4). Hulevesien imeytyminen maaperään on vähäistä.



Kuva 4. Maaperäkartta (Lähde: GTK)

2.3 Luonnonympäristö

Pitkäjärven länsipuolelle on laadittu vuonna 2016 luontoselvitys (Ahlman Group Oy). Sen perusteella suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteen IV mukainen liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka heikentäminen ja hävittäminen on kielletty (Kuva 5). Liito-oravan reviiri suojellaan kaavamerkinnöin. Tontti sijaitsee alueen vieressä.

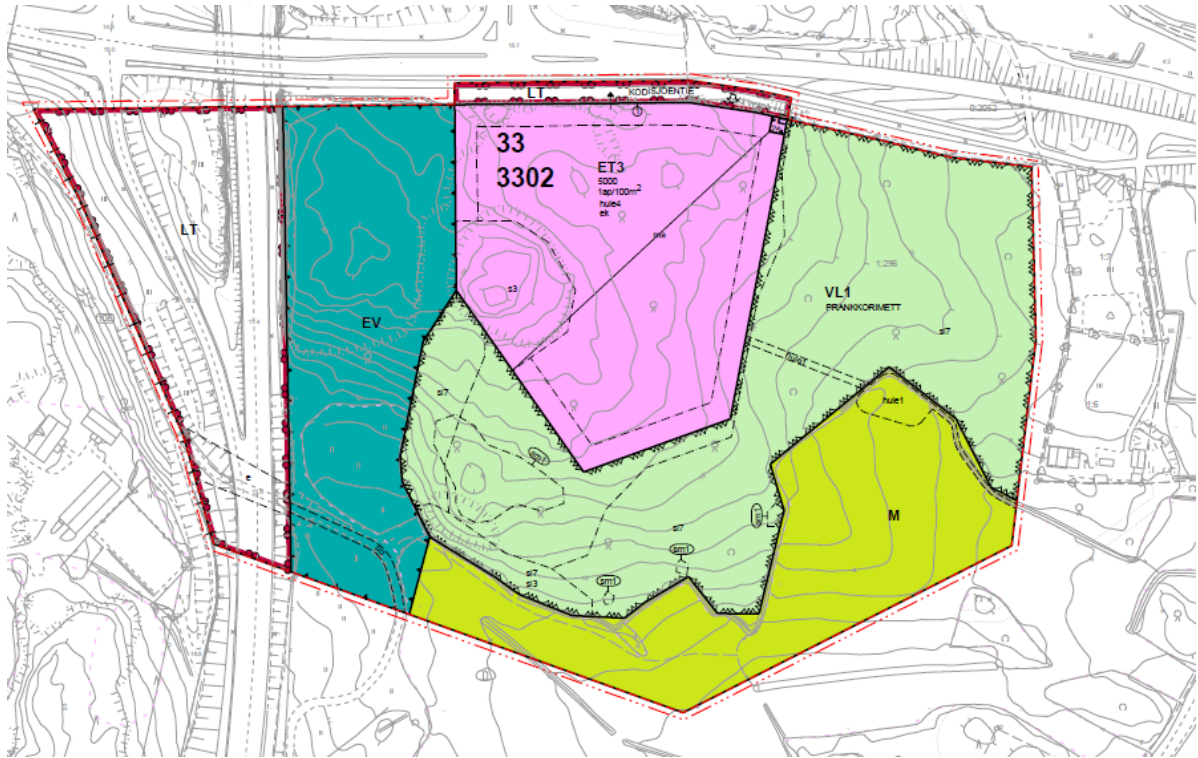


Kuva 5. Liito-oravan elinpiiri (Lähde: Ahlman Group Oy, 2016)

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

3. TULEVAT MAANKÄYTÖN MUUTOKSET

Asemakaavalla osoitetaan Kodisjoentien eteläpuolelle n. 19480 m² suuruinen yhdyskuntahuoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue (ET3) paloasemaa varten (Kuva 6). Tontin rakennusoikeudeksi on annettu 5000 k-m².



Kuva 6. Kaavakarttaluonnos (Lähde: Rauman kaupunki)

Suunnittelualueen rakennettavan alueen (n. 1.26 ha) maankäyttö tulee muuttumaan luonnontilaisesta tiiviisti rakennettuun.

4. MITOITUS- JA SUUNNITTELUPERIAATTEET

4.1 Mitoitussade ja hulevesivirtaamat

Hulevesien hallinnassa käytetään valuma-alueen luonteesta ja valuntareitin pituudesta riippuen erimittaisia mitoitusasteita. Tässä työssä mitoitusasteet valittiin kahdella eri periaatteella: tontille sijoitettavalle hallintarakenteelle kerran 3 vuodessa toistuvalla sateella ja tontin ulkopuolelle sijoitettavalle hallintarakenteelle kerran 10 vuodessa toistuvalla sateella.

Suunnittelukohteessa päädyttiin hallitsemaan myös harvemmin (kerran 10 vuodessa) toistuvia sateita, koska vastaanottavassa purku-uomassa on esiintynyt tulvaongelmia. Suunnittelukohteessa ei lähdetty kuitenkaan mitoittamaan hulevesien hallintaa 1/50 tai 1/100 vuodessa toistuville sateille siitä syystä, että suunnittelualue on kuitenkin vain pieni osa ylivuoto-ojan valuma-alueesta, joten mittavatkaan toimenpiteet pienellä osavaluma-alueella eivät olisi vähentäneet olemassa olevaa tulvariskiä. Suunnittelun aikana päädyttiin siihen, että 1/10 toistuvan rankkasateen hallitseminen kaavamutosalueella on kohtuullinen toimenpide.

Tontille sijoitettavan viivytyrakenteen mitoittava suurin maksimivirtaama muodostuu noin 15 minuutin kestoisen sateen aikana. Tontin ulkopuolelle sijoitettavan hallintarakenteen mitoittava sade on 3 tuntia kestävä sade. Mitoitusasteet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1 Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet

Hallintarakenne	Toistuvuus	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]
Tontilla	Kerran 3 vuodessa	15	150
Tontin ulkopuolella	Kerran 10 vuodessa	180	36

Sateiden rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) –hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioitiin ilmaston muutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

Maankäyttöluonnoksessa rakennettavan alueen (n. 1.26 ha) valumakerroin tulee maankäyttöluonnokseen perustuvan arvion mukaan kasvamaan nykytilanteen 5 %:sta rakennetun tilanteen 70 %:iin.

Valumakertoimen φ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin rakennettavalla alueella muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

$$Q = \varphi * A * i$$

4.2 Hulevesivirtaamat nykytilanteessa ja sallittu purkuvirtaama

Nykytilassa pintavaluntaa muodostuu asemakaavoitettavalta alueelta vähän, koska pääosa sadevedestä imeytyy maaperään tai pidättyy kasvillisuuteen tai maaston painanteisiin. Nykytilanteen valumakertoimeksi arvioitiin ilmakuvan perusteella 5 %.

Taulukko 2 Hulevesivirtaama nykytilanteessa.

Toistuvuus	Kesto (min)	Intensiteetti (l/s/ha)	Tontin pinta-ala (ha)	Valumakerroin (%)	Virtaama (l/s)
1/3a	15	150	1.26	5	10

Tontin purkuvirtaama pyritään pitämään rakentamisen jälkeen luonnontilaisella tasollaan, eli sallittu purkuvirtaama rakennetussa tilanteessa tulisi olla vastaava kuin nykytilanteen virtaama. Tontin sallittu purkuvirtaama on kohteessa noin 10 l/s.

4.3 Hulevesivirtaamat rakennetussa tilanteessa ja viivytystarve

Rakentamisen myötä suunnittelualueen hulevesivirtaamat kasvavat merkittävästi. Alueesta suuri osa tulee olemaan vettä läpäisemätöntä (katto, asfaltti). Tulevassa tilanteessa tontin tiiviisti rakennettavan alueen osan (n. 1.26 ha, katkoviivalla rajattu Kuvassa 6) valumakertoimeksi arvioitiin 70 %.

Taulukko 3 Hallintarakenteiden viivytystilavuudet eri mitoitussateilla.

Toistuvuus	Kesto (min)	Intensiteetti (l/s/ha)	Tontin pinta-ala (ha)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)
1/3a	15	150	1.26	132	100
1/10a	180	36	1.26	32	240

Suunnittelutyön aikana tontin maankäytöstä oli käytettävissä vain luonnosversioita, eli rakennetussa tilanteessa läpäisemättömän pinnan määrä jouduttiin arvioimaan. Näiden arvioiden sekä mitoituskalkelmien perusteella tontille sijoitettavan hallintarakenteen viivytystilavuus määräytyy periaatteella **1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa**.

Tontin ulkopuolelle sijoitettavan hallintarakenteen tilavuus on ylläolevan taulukon kertymien välinen erotus eli 140 m³. Viivytystilavuuden tarve tontin ulkopuolella määräytyy siis periaatteella **1,4 m³/100 m² läpäisemätöntä rakennettua pintaa**.

5. HULEVESIEN HALLINTAMENETELMIEN VALINTA

5.1 Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista. Hulevesien muodostumista voidaan vähentää käyttämällä rakentamisessa mahdollisimman paljon vettäläpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja, jotka edistävät veden imeytymistä.

Hulevesien hallintaa koskevat määräykset rakentamistapaohjeessa kannustavat minimoimaan läpäisevien pintojen määrää ja etsimään mahdollisimman paljon vaihtoehtoja asfaltille ja tiiviille kiveyksille.

5.2 Hulevesien määrällinen hallinta

Hulevesien määrällinen hallinta edellyttää kuivaa tyhjätilavuutta, johon rankkasateen aiheuttama äkillisesti katto- ja asfalttipinnoilta kertyvä vesimäärä saadaan viivytettyä. Maanpäälliset viivytyspainanteet voidaan toteuttaa luonnonmukaisina ja integroida ne tontin viherrakentamiseen.

Hulevesien määrällinen hallinta on kohteessa erityisen tärkeää, koska hulevedet purkavat Pitkäjärven nykyiselläänkin tulvaherkkään ylivuoto-ojaan.

Hulevesien hallinta voidaan toteuttaa viivyttämällä hulevedet kahdessa kasvillisuuspinntaisessa viivytysaltauksessa sekä pienissä tontin reunoja ympäröivissä kasvillisuuspinntaisissa, joilla hulevedet johdetaan varsinaiseen hulevesien viivytysaltaukseseen. Tontilla sijaitseva viivytysallas on mitoitettu tontin hulevesille tavanomaisella (1/3 vuodessa toistuville rankkasateille) mitoitussateella. Tontin ulkopuolella sijaitseva tulvatasanne on tarkoitettu tasamaan virtaamia harvinaisemmilla rankkasateilla (mitoitus 1/10 v rankkasateelle). Viivytyksen tavoitteena on säilyttää hulevesivirtaamat nykyisellä luonnontilaisella tasolla.

Tontin tarkempi pinnantasaussuunnitelma ja kuivatusjärjestelyiden suunnittelu tehdään erikseen. Oletuksena on, että suunnittelualueen hulevedet on johdettavissa painovoimaisesti viivyttävälle rakenteille.

5.3 Hulevesien laadun hallinta

Hulevesien laadun hallinnassa tulee kiinnittää erityisesti huomiota rakennustöiden aikaisten hulevesien hallintaan (ks. kappale 6).

Lisäksi hulevesien laadun hallintaa voidaan tehostaa johtamalla pysäköintialueen hulevesiä kasvillisuuspinntaisiin parkkialueen ympärillä tai parkkikampojen välissä (ei reunakiveä, aukollinen reunakivi tai 0-tasoinen reunakivi). Hulevesikaivot (mikäli tarvitaan) voivat tällöin olla viherpainanteissa ja parkkialueelta tulevaa kiintoainetta pidättyä painanteisiin, eikä kaikki kiintoaine päädy tällöin suoraan hulevesikaivojen ja -viemäreiden kautta vesistöön. Tämä vaihtoehto ei ole toteutuskustannuksiltaan kalliimpi ratkaisuperiaate kuin nk. tavanomainen parkkialueen kuivatus (sadevesikaivot asfalttialueella + reunakivet), mutta hulevesien laadun näkökulmasta parempi vaihtoehto. Asia tulee huomioida tasaussuunnitelmaa ja muuta jatkosuunnittelua tehdessä.

6. RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota erityisesti luontoarvoiltaan herkillä alueilla. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojajoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

Suunnittelualueella on suositeltavaa rakentaa hulevesien viivytysallas ja rakennustöiden aikainen suotopato ensimmäisissä työvaiheissa ja siten viivytysallasta voidaan hyödyntää rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan. Rakennustöiden valmistuttua viivytysallas ja siihen liittyvät rakenteet tulee kunnostaa ja viimeistellä varsinaista käyttötarkoitusta varten.

7. HULEVESIEN HALLINNAN TOTEUTUS

7.1 Yleistä

Esitettyjen hulevesien hallinnan periaatteiden mukaiset rakenteet on esitetty tässä luvussa sekä suunnitelmakartalla (Liite 1). Hulevesien hallintarakenteiden tilavarausten muoto ja sijainti on laadittu viitteellisinä ohjaamaan asemakaavoitusta ja jatkosuunnittelua.

Hulevesien viivyttämiseksi painanteet tulee varustaa virtaaman säätörakenteella. Purkuvirtaamaa voidaan säätää esimerkiksi virtaamaa kuristavalla putkella tai suotopadolla. Virtaaman säätörakenteella rajoitetaan painanteesta lähtevä virtaama nykytilaa vastaavalle 10 l/s tasolle. Jatko-suunnittelussa on huomioitava, että purkuaukko on tarpeeksi pieni, jotta virtaama saadaan rajoitettua näin pieneksi. Viivytyspainanteisiin on lisäksi rakennettava hallittu ylivuoto mitoitussadetta suurempia virtaamia tai mahdollisia normaalin purkureitin tukkeumia varten.

Tontin pinnantasausta suunniteltaessa tulee pyrkiä siihen, että Kodisjoentien sivuojiin johtuisi mahdollisimman vähän tontin vesiä.

7.2 Tontille sijoitettava hulevesien viivytysallas

Tontin länsireunaan esitetään kasvillisuuspeitteistä hulevesiä viivyttävää allasta, jonka periaateleikkaus on liitteessä 2. Viivytysaltaan tilavuus on lopullisessa tilanteessa noin 100 m³ ja tilavaraus noin 400 m². Tilavaraus riippuu altaan luiskien leveydestä, joka puolestaan riippuu tontin pinnantasauksesta. Vesisyvyys maksimissaan 60 cm ja luiskien kaltevuuden maksimi 1:3. Rakenteen sallittu purkuvirtaama 10 l/s. Purkuvirtaaman säätörakenteen tarkempi suunnittelu seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Tontin hulevedet suositellaan johdettavan ensisijaisesti pintavalutuksella tonttia kiertäviin kasvillisuuspainanteisiin, jotka johtavat hulevedet viivytysaltaaseen. Tontin kohdissa, joissa hulevesien johtaminen ei onnistu pintavalutuksella, voidaan hulevedet johtaa hulevesiviemärillä viivytysaltaaseen. Rakennuksen salaojavedet suositellaan myös johdettavaksi viivytysaltaaseen.

Painanteesta hulevedet puretaan lähivirkistysalueen (VL) läpi kulkevaan ojaan (leveys n. 2 m, syvyys 0,5 m, luiskat 1:2). Ojan viereen tulee jättää tilavaraus huoltoreitille. Huoltoreitin leveydeksi on oletettu 3,5 m, ja sen sijainti ja tilavaraus on esitetty asemapiirustuksessa.

7.3 Tontin ulkopuolinen rakenne

Tulvatilanteita varten tontin ulkopuolelle maa- ja metsätalousalueelle (M) esitetään tulvatasanetta, jonka periaateleikkaus on liitteessä 2. Rakenteen viivytystilavuus tulisi lopullisessa tilanteessa olla n. 140 m³, joka vastaa tontin viivytysaltaan kanssa yhteenlaskettuna (240 m³) kerran 10 vuodessa toistuvan tunnin kestoisen rankkasateen aikana kertyvää vesimäärää.

Rakenne voi koostua alivirtausuomasta, tulvatasanteesta sekä patorakenteesta. Patorakenteeseen rakennetaan alivirtausreitti sallitulle 10 l/s purkuvirtaamalle. Suuremmilla virtaamilla pato padottaa vettä tulvatasanteelle 140 m³ viivytystilavuuden verran ennen ylivuotoa padon ylitse. Tulvatasanteen muotoilu pitää todennäköisesti toteuttaa porrastettuna, koska maasto on viettävää.

7.4 Ehdotus alueen rakentamistaohjeeseen

Kaavaan tullaan merkitsemään tilavaraukset ja ohjeelliset sijainnit hulevesireiteille ja -rakenteille (ja huoltoreiteille). Varsinaiset määräykset esitetään rakentamistaohjeessa. Määräykset koskevat vain tontille sijoitettavaa hulevesirakennetta; tontin ulkopuoliselle rakenteelle ei tule määräyksiä. Tässä raportissa esitettävät mitoitusluvut huomioidaan kuitenkin jatkossa, sillä myös tontin ulkopuolinen hulevesirakenne on kaupungin alueella ja se tulee kaupungin urakkaan.

Ehdotus määräyksiksi on seuraava:

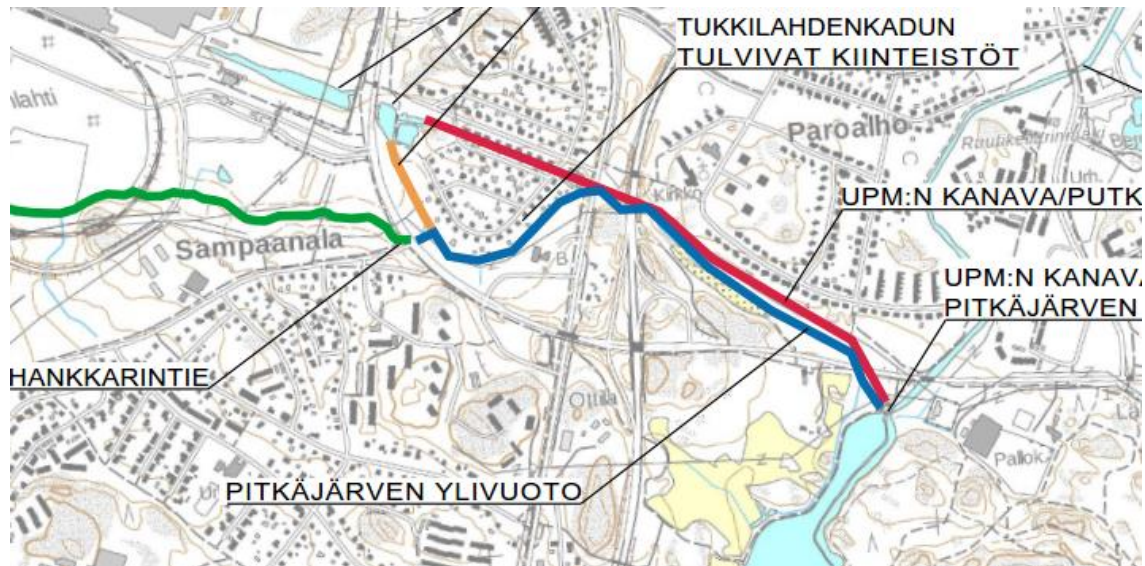
Hulevesien viivytysrakenteiden mitoitusluvut tulee olla 1 m³ jokaista rakennettua vettä läpäisemätöntä 100 m² kohti. Puoliläpäisevien pintojen, kuten avosaumaiset kiveykset, tai viherkattojen pinta-alasta 50 % lasketaan läpäisemättömäksi pinnaksi. Viivytysrakenteiden tulee tyhjäntä nopeimmillaan 3 h, hitaimmillaan 12 h kuluessa täyttymisestäään ja niissä tulee olla hallittu ylivuoto.

7.5 Tulvareitti

Suunnittelualueen tulvareitti kulkee tontilta nykyiseen ojaan, joka purkaa Pitkäjärven ylivuoto-ojaan (Kuva 7). Ylivuoto-oja on aiheuttanut tulviessaan vahinkoa kiinteistöille Tukkilahdenkadulla. Ylivuoto-ojan virtaamista on tekeillä erillinen selvitys, joka ei ollut vielä valmis tämän selvityksen valmistuessa. Ylivuoto-ojan tulvat eivät aiheuta ongelmia asemakaava-alueella.

Ylivuoto-ojan virtaamat ovat kevään 2020 mittauksissa olleet 0,11 m³/s. Oja on tulvinut kiinteistöille syyssateiden aikaan suotautumalla maaperää pitkin. Ojan hydrologiaan vaikuttaa Pitkäjärven säännöstelyn ja ojan purkautuvien hulevesiviemäreiden lisäksi harvinaiset merivesitulvat (1/100 – 1/1000a), jolloin merivesi nousee ojaan.

Suunnittelualueen hulevesiä viivyttämällä pyritään siihen, että Tukkilahdenkadun tulvatilanne ei pahenne. Paloaseman tontin hulevesiä viivytetään sekä tontilla että tontin ulkopuolella. Asemakaavoitettavan paloaseman tontin osuus ylivuoto-ojan päätyvistä hulevesistä on pieni, joten voidaan todeta, että maankäytön muutoksilla asemakaava-alueella ei pahenneta tulvatilannetta, kun hulevesien hallinta tehdään selvityksessä esitetyn mukaisesti.



Kuva 7. Pitkäljärven ylivuoto-ajan sijainti sinisellä. (Lähde: Sweco)

7.6 Suositukset jatkosuunnitteluun

- Tontin hulevesirakenteessa viivytetään hulevesiä $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa (asfaltti ja katto).
- Tontin ulkopuolinen hulevesirakenne rakennetaan periaatteella $1,4 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ rakennettua läpäisemätöntä pintaa.
- Purkuvirtaama hulevesirakenteista on säädettävä tasolle 10 l/s ja rakenteen tyhjenemisajaksi on varmistettava vähintään 3 tuntia, enintään 12 tuntia.
- Tulvareittien huomioiminen
- Runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- Rakenteellisina toimenpiteinä hulevesien hallintaan (määrä ja laatu) esim. kasvillisuuspainanteet, viivytyksallas ja patorakenne; sekä tulvatasanne, jossa alivirtausuoma ja patorakenne
- Liikennöityjen alueiden hulevesien johtaminen kasvillisuuspainanteisiin, mikäli mahdollista
- Mikäli piha-alueita tullaan käyttämään sammutusharjoituksiin tai vastaavaan, tarvitaan hulevesien käsittelylle ja johtamiselle erilliset suunnitelmat.
- Erosiosuojauksesta huolehtiminen hulevesireiteillä rinteessä
- Liito-oravan reviiirin huomioiminen purkuojan ja huoltotien kohdalla. Näiden vaatima tila pitää suunnitella mahdollisimman kapeaksi kiertämällä kolopuut ja huomioiden lentoreitit.
- Huoltoreitti on rakennettava niin, ettei vaurioiteta läheisten puiden juuristoa.
- Huolehditaan, että virtaamien kasvulla ei aiheuteta haittaa Pitkäljärven penkereeseen
- Purkuojan perkaustarpeen selvittäminen.

8. YHTEENVETO

Työssä laadittiin hulevesiselvitys Rauman uuden paloaseman asemakaavamuutosta varten ja esitettiin hulevesien hallinnan periaatteet. Tontin hulevedet purkavat Pitkäjärven ylivuoto-ojaan, joka on nykytilassaan tulvaherkkä.

Suunnittelualue on nykytilassaan metsäinen. Asemakaavassa alue on osoitettu yhdyskuntahuolto- ja palveluvien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET3). Vettä läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa merkittävästi, joka lisää syntyviä hulevesivirtaamia. Valumakertoimen arvioitiin kasvavan tontin rakennettavalla alueella (n. 1,26 ha) nykytilanteen 5 %:sta rakennetun 70%:iin.

Hulevesiä esitetään viivytettäväksi yhteensä 240 m³, joka jaetaan tontin itäreunan viivytysaltaaseen (100 m³) ja tontin ulkopuolella sijaitsevaan tulvatasanteeseen (140 m³). Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää purkuvirtaama luonnontilaisella tasollaan. Rakenteet mitoitettiin keran 3 ja 10 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille. Viivytystilavuudet voi myös ilmoittaa periaatteella 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa (tontilla) ja 1,4 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa (tontin ulkopuolinen rakenne).

Viivytysrakenteilla pyritään siihen, että ylivuoto-ojan tulvimisongelmaa ei pahenneta. Piha-alueelta suositellaan johdettavan erityisesti parkkipaikkojen hulevedet pintavalutuksena kasvillisuus- ja painanteisiin, joita pitkin hulevedet johdetaan viivytysaltaaseen. Parkkialueilta hulevesien mukana kertyvä kiintoaines pidättyy jonkin verran kasvillisuus- ja painanteisiin, eikä kulje vastaanotettavaan vesistöön yhtä herkästi kuin suoraan hulevesiviemärillä johdettuna.

Hulevesiä koskevaksi alueen rakentamistapaohjeen määräykseksi ehdotetaan seuraavaa: *Tontille rakennettavan hulevesien viivytysrakenteen mitoitustilavuuden tulee olla 1 m³ jokaista rakennettua vettä läpäisemätöntä 100 m² kohti. Puoliläpäisevien pintojen, kuten avosaumaiset kiveykset, tai viherkattojen pinta-alasta 50 % lasketaan läpäisemättömäksi pinnaksi. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä nopeimmillaan 3 h, hitaimmillaan 12 h kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla hallittu ylivuoto.*

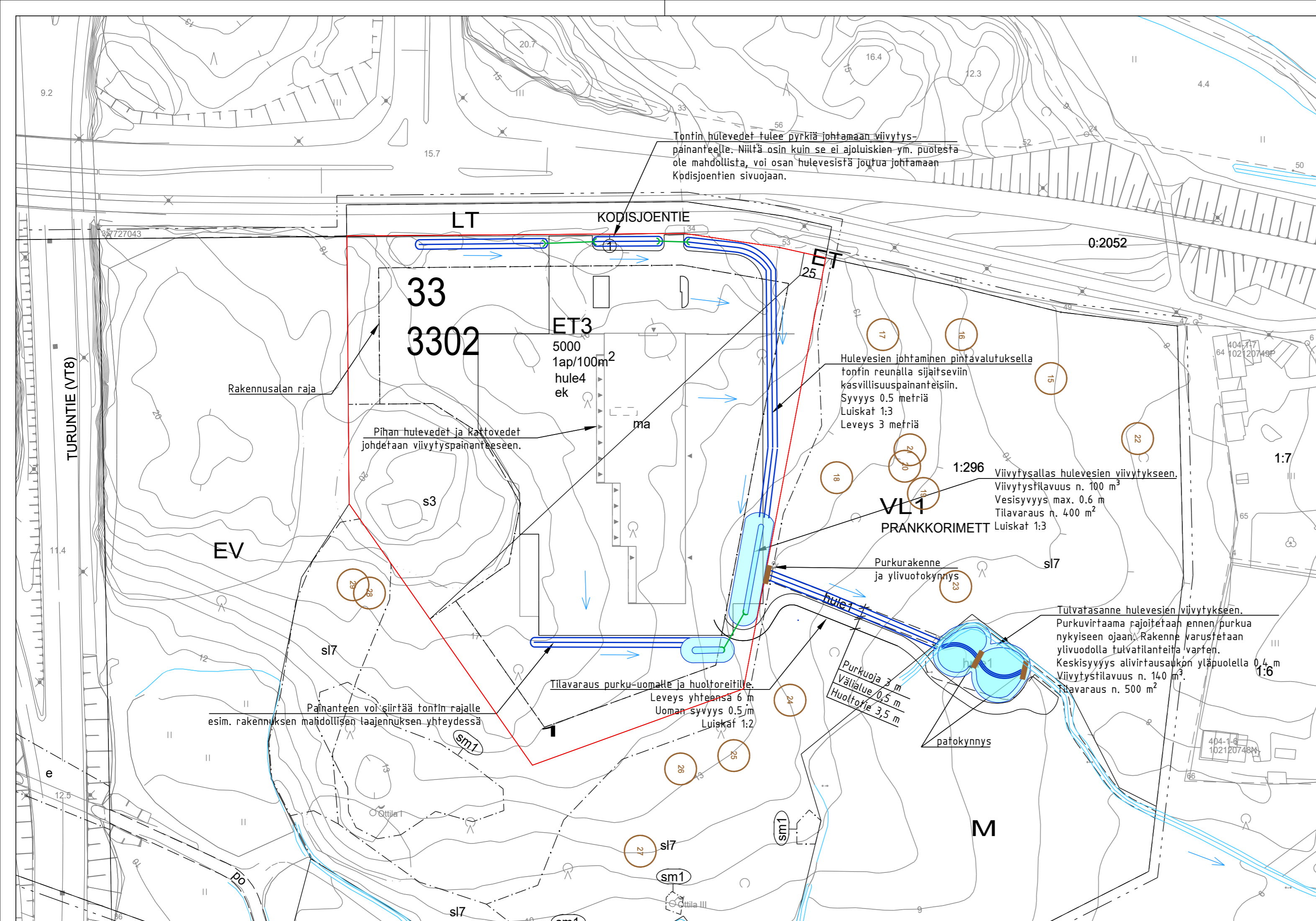
LIITE 1 – SUUNNITELMAKARTTA 1:1 000

Hulevesien hallintarakenteiden mitoituksessa käytetty sade (150 l/s/ha) vastaa kerran 3 vuodessa toistuvaa 15 min kestoista rankkasadetta. Tulvatilanteen mitoitussateena käytetty kerran 10 vuodessa toistuvaa kolmen tunnin kestoista rankkasadetilannetta (36 l/s/ha).

Hulevesien viivytys tulee toteuttaa siten, että tontilla viivytetään $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti ja tontin ulkopuolella sijaitsevalla tulvatasanteella tulee viivyttää $1,4 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti.

Hulevesien purkuvirtaama Pitkäjärven ylivuoto-ojaan rajoitetaan viivytysaltaiden ja purkuaukkojen avulla luonnontilaiselle tasolle mitoitussateella. Sallittu purkuvirtaama tontilta on n. 10 l/s. Virtaamansäätörakenteen mitoitus jatkosuunnittelun yhteydessä. Järjestelmät varustetaan ylivuodolla tulvatilanteita varten.

Hulevesiä viivyttäväksi rakenteiksi esitetään kasvillisuuspeitteisiä viivytysaltaita, joihin johdetaan tontilla syntyvät pinta- ja kattovedet. Hulevedet johdetaan viivytysaltaisiin tontin reunoille sijoitettavia painanteita pitkin sekä tarvittaessa hulevesiviemäreillä. Viivyttävien rakenteiden tarvittava yhteenlaskettu viivytystilavuus asemapiirustuksessa esitetyllä rakennusalueen rajauksella laskettuna on n. 240 m³. Tilavuus jaetaan tontin itäreunan viivytysaltaisiin (kahdessa osassa, yhteensä 100 m³) ja tontin ulkopuolella sijaitsevaan tulvatasanteeseen (140 m³).



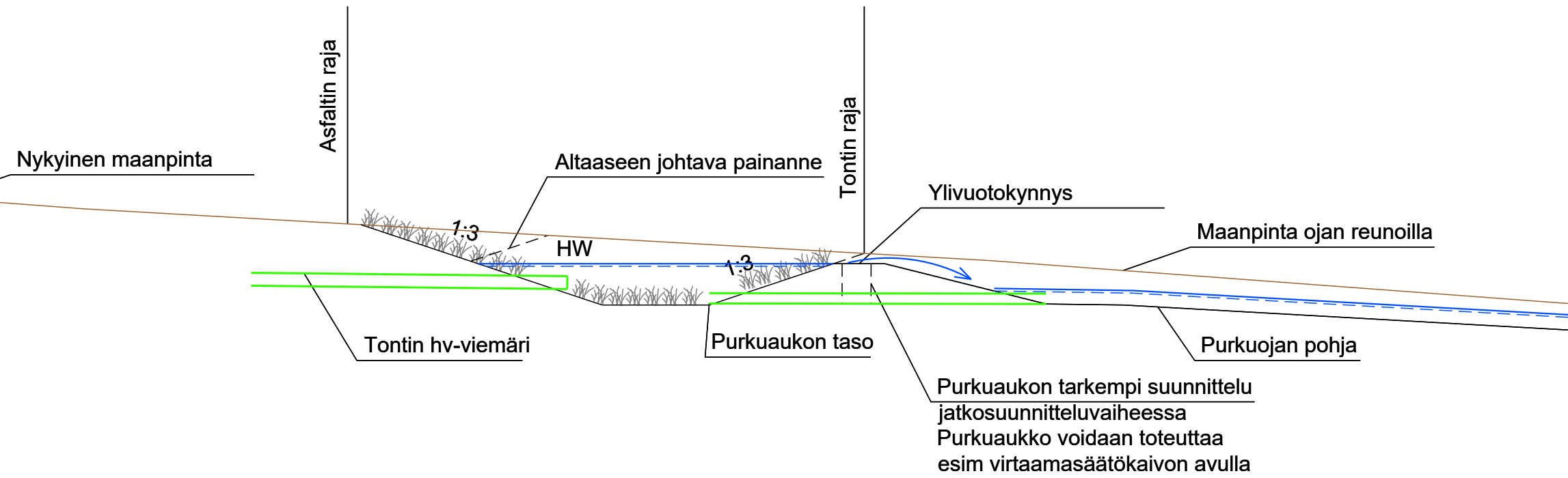
- Tontin raja
- Oja, nyk.
- Rumpu, suunn.
- Oja, suunn.
- Virtaussuunta
- Hulevesipainanne, suunn.
- Rakennus, suunn. (alustava)
- 7 Liito-oravan papanapuu

ASEMAKAAVAA VARTEN

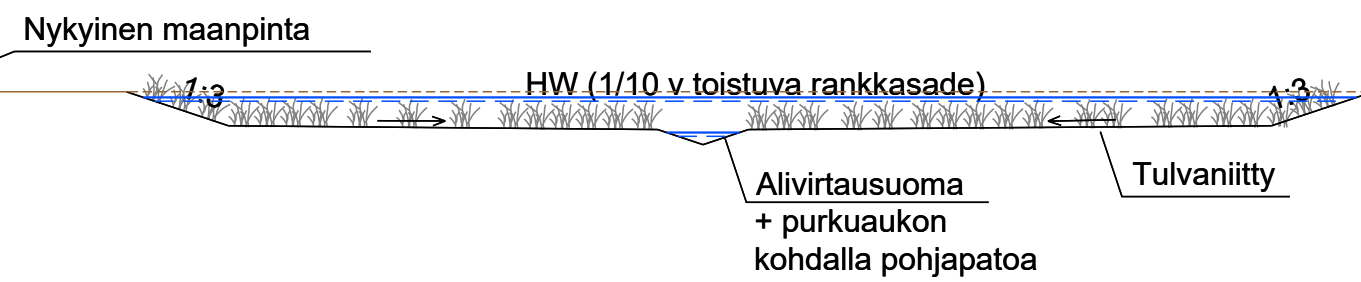
Koordinaatti-/ korkeusjärjestelmä		ETRS-GK22/ N2000	
K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide	Uudisrakennus		Piirustuslaji Asemapiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Rauman uusi paloasema Kodisjoentie		Piirustuksen sisältö Hulevesisuunnitelma
Suunn.ala VHT		Työnro 1510056172	Tiedosto
Ramboll Finland Oy PL 25, Itsehallintokuja 3 02601 Espoo puh. 020 755 611		Piirustusno 1	Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.) Salla Hostikka, DI		Piirt. ROYs	Suunn. Roy Snellman
		Pvm 12.6.2020	

LIITE 2 – PERIAATEPOIKKILEIKKAUKSET 1:100

PERIAATEPOIKKILEIKKAUS HULEVESIEN VIIVYTYSALLAS



PERIAATEPOIKKILEIKKAUS TULVATASANNE



Koordinaatti-/ korkeusjärjestelmä ETRS-GK22/ N2000

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus		Piirustuslaji Periaateleikkaukset	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite Rauman uusi paloasema Kodisjoentie		Piirustuksen sisältö Hulevesisuunnitelma	Mittakaava 1:100
Suunn.ala RAMBOLL Ramboll Finland Oy PL 25, Itsehallintokuja 3 02601 Espoo puh. 020 755 611		Työnro VHT 1510056172	Tiedosto
Piirustusno 2		Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.) Salla Hostikka, DI		Piirt. HLV	Suunn. Hanna-Leena Ventin Pvm 12.6.2020