

Vastaanottaja
Oulun kaupunki
Veera Sanaksenaho
Merja Talvitie

Asiakirjatyyppi
Hulevesien hallintasuunnitelma

Päivämäärä
24.11.2020, päivitetty 25.9.2025

OULUN KAUPUNKI **TAPIONRANNAN** **ASEMAKAAVAMUUTOSALUEEN** **HULEVESIEN** **HALLINTASUUNNITELMA**

OULUN KAUPUNKI TAPIONRANNAN ASEMAKAAVAMUUTOSALUEEN HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

Laatija **Tuulia Välikangas, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Sanna Vienonen, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Merja Talvitie, Oulun kaupunki**
Kuvaus **Hulevesien hallintasuunnitelma**

Ramboll
Kiviharjunlenkki 1 A
90220 OULU

P +358 20 755 611
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
1.1	Hankkeen tausta	2
1.2	Terminologia	3
1.3	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	3
2.	Suunnittelualan kuvaus	4
2.1	Suunnittelualan hydrologia ja viemäröinti	4
2.2	Suunnittelualan topografia, maaperä ja ympäristö	5
2.3	Nykytilan maankäyttö ja maankäytön muutokset	5
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	7
4.	Mitoitusperusteet ja hulevesien muodostuminen suunnittelualueilla	8
4.1	Mitoitussade	8
4.2	Hulevesien muodostuminen suunnittelualueilla	8
5.	Hulevesien hallinta suunnittelualueella	10
5.1	Hallintaperiaatteet	10
5.2	Viivytystarve	11
5.3	Ehdotus kaavamääräykseksi	12
5.4	Asemakaava-alueelle suositeltavia hulevesien vähentämis- ja hallintaratkaisuja	13
5.5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	19
6.	Yhteenveto	21

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
01	Asemapiirustus	Hulevesiselvitys, nykytila	1:1500	4.9.2024
02	Suunnitelmapiirustus	Hulevesiselvitys, rakennettu tila	1:1000	24.9.2025

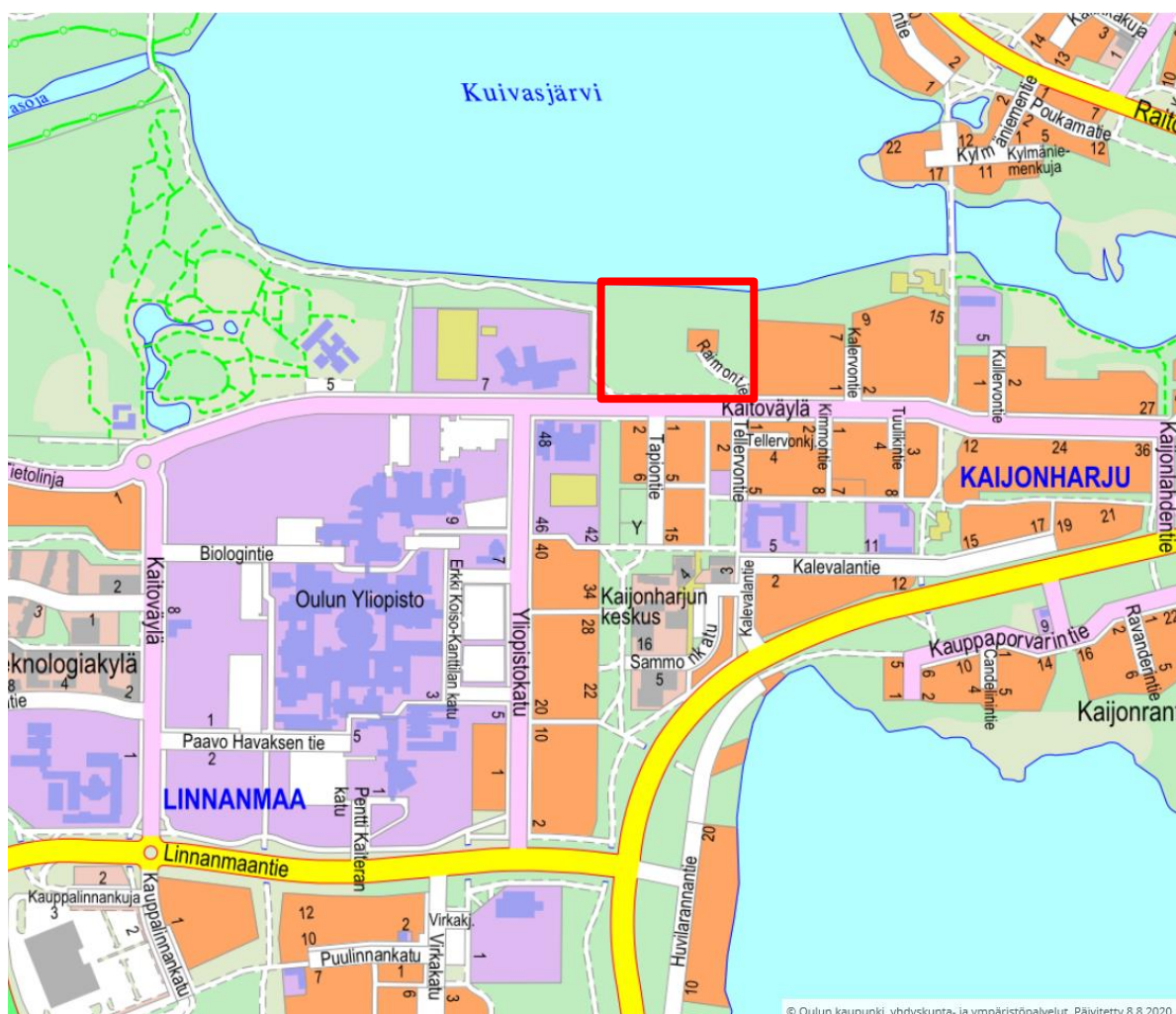
1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen tausta

Oulun kaupungissa, Kaijonharjun kaupunginosassa, sijaitsevalle Tapionrannan asemakaavan muutosalueelle (jatkossa suunnittelualue, kuva 1) laadittiin hulevesien hallintasuunnitelma vuonna 2020, joka on päivitetty muuttuneen maankäyttösuunnitelman mukaan elokuussa 2025.

Hulevesien hallintasuunnitelmassa esitetään hulevesien päävirtaus- ja tulvareitit, arvio suunnitelman mukaisen maankäytön vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen, alustava hulevesiverkoston linjaus sekä hulevesien hallintarakenteiden alustavat sijainnit ja tilavaraukset.

Suunnitelma perustuu MUUAN Oy ja Arkkijussi Oy -arkkitehtitoimistojen maankäyttösuunnitelmiin elokuussa 2025. Työssä hyödynnettiin aiemmin laadittua Kaijonharjun kaavarunkovaiheen hulevesien hallintasuunnitelmaa vuodelta 2018-2019 sekä Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmaa 29.12.2020 ja Geopudas Oy:n vedenpinnan mittaustietoja (viimeisimmät mittaukset kesällä 2021).



Kuva 1. Asemakaavamuutosalueen sijainti Kaijonharjussa, Oulussa.

Hankkeen työryhmänä Ramboll Finland Oy:ssä olivat elokuun 2025 päivityksen osalta:

Tuulia Välikangas,
Sanna Vienonen,

hulevesisuunnittelija
projektipäällikkö

1.2 Terminologia

BMP	Best Management Practise eli esimerkiksi ympäristön kannalta parhaan käytännön mukainen menettely.
Biosuodatus	Veden suodattaminen ja puhdistaminen orgaanisissa maakerroksissa.
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.
Hulevesien hallinta	Hulevesien kertymiseen vaikuttavat ja niiden johtamiseen ja käsittelyyn liittyvät toimenpiteet.
Hulevesien viivyttäminen	Pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle.
Liittämiskohta	Tonttijohtojen ja yleisten johtojen liittämiskohta, jossa katsotaan laitoksen vesijohto- ja viemäriverkoston (jäte- ja hulevesiverkosto) kunnossapitovelvollisuus päättyväksi ja kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston (kvv-laitteisto) kunnossapitovelvollisuus alkavaksi.
Mitoitussade	Mitoitussade määritetään valuma-alueen kertymisajan (mitoitussateen kesto), todennäköisyyden (toistuvuuden ja rankkuuden/ sademäärän avulla (mitoitussadetta suurempi sade aiheuttaa tulvimista).

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK26-koordinaatistoa ja korkeusjärjestelmää N2000.

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

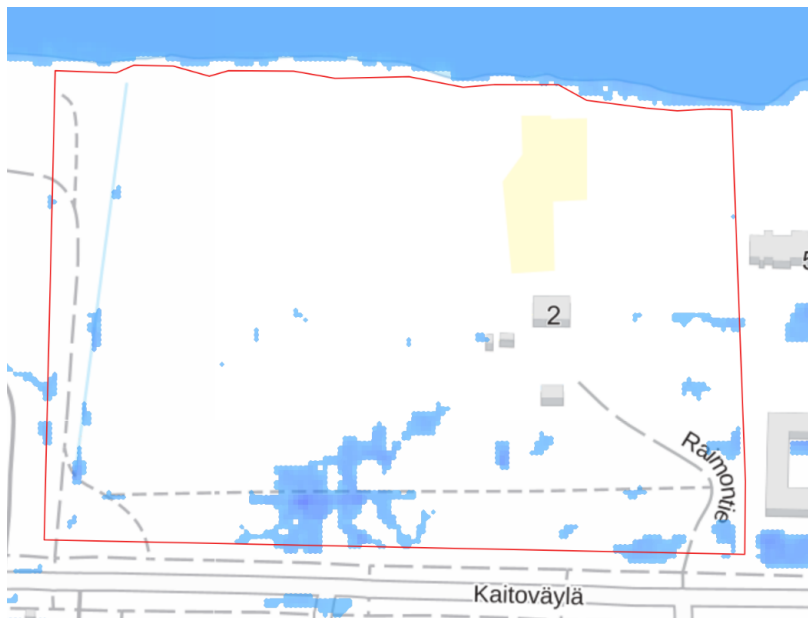
2.1 Suunnittelualan hydrologia ja viemärointi

Pohjaveden pinnankorkeus suunnittelualueella on noin +13,27...+14,38 m (Geopudas Oy, 2021), joka on noin 0,3-0,6 m maanpinnasta eli hyvin lähellä maanpintaa. Alue ei kuitenkaan ole pohjavesialueella. Suunnittelualan eteläpuolella Kaitoväylällä kulkee länteen päin 400 mm betoninen hulevesiviemäri, jonka kapasiteetti on laskennallisesti, karkeasti arvioituna, noin 200 l/s.

Suunnittelualue kuuluu Kuivasojan valuma-alueeseen. Alueen hulevedet laskevat Kuivasjärveen (liite H01), jonka tilaa on pyritty jo vuosia parantamaan, mutta se on edelleen välttävä, joten hulevesien laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, ja laadullisen hallinnan tulee olla kaavarunkoselostuksen mukaan vaatimuksena vähintään liikennöitäviltä alueilta. Lisäksi todetaan, että Linnanmaa-Kaijonharjun alueella tulee välttää hulevesien johtamista suoraan viemäriin, sillä alueen hulevedet purkavat joko herkkään vesistöön tai jo olemassa olevaan verkostoon, jonka aikaisin rakentamisvuosi suunnittelualan lähiympäristössä on 1966. Alueella tulee suosia suodatuspainanteita, läpäiseviä päällysteitä ja viherkattoja. Alueen tulvareittejä ei tule katkaista. Kuivasjärven keskivedenpinta on noin + 12,8 m (Merja Talvitie, sähköposti 9/2025).

Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmassa on esitetty suunnittelualan länsipuolella kulkevan osavaluma-alueen pääpurkuputken 1000B poistamista käytöstä ja hulevesien ohjaamista Kuivasjärveen suunnittelualan kautta; tonttien länsipuolelta sekä Veistospuiston kautta, mutta tässä hulevesien hallintasuunnitelmassa tätä suunnitelmaa ei ole huomioitu, koska päätökset asian suhteen eivät ole konsultin tiedossa. Tapionpuisto on tulvaherkkää aluetta; tämän alueen tulvavesien ohjaaminen Kaitoväylän ali Kuivasjärveen on varmistettava. Tämä on huomioitu.

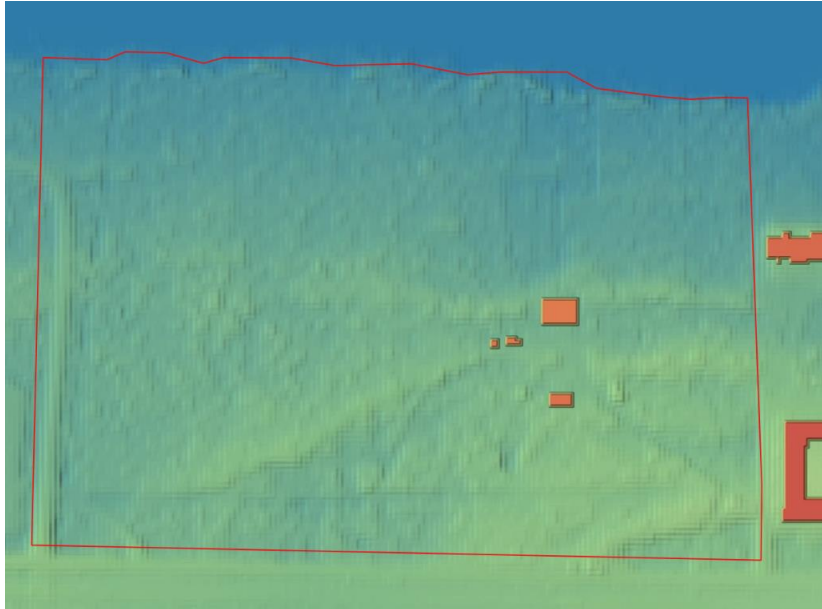
Tarkasteltaessa mahdollisia hulevesitulva-alueita pintamallin avulla toistuvuudella 1/5a 1 vuorokauden kestävä sade aiheuttaa suunnittelualan eteläosaan nykyisellä maanpinnan tasauksella noin 10–70 cm syvän tulva-alueen sekä muutaman pinta-alaltaan pienemmän kertymän lähempänä alueen itä- ja länsireunoja (Kuva 2).



Kuva 2. Mahdolliset tulva-alueet suunnittelualueella. Lähde: SCALGO Live.

2.2 Suunnittelualueen topografia, maaperä ja ympäristö

Suunnittelualueen topografia on tasainen, itä-länsi -suunnassa alueen puolivälistä pohjoiseen viettävä (Kuva 3). Alueen maaperä on pääosin karkeaa hietaa. Hulevesien imeytyskyky alueella ei ole tiedossa. Suunnittelualueen lähiympäristössä ei ole luonnonsuojelualueita, mutta suunnittelualueen pohjoisosassa on esim. käävääkkäitä, joten maastoa tulee säilyttää mahdollisimman paljon ennallaan.



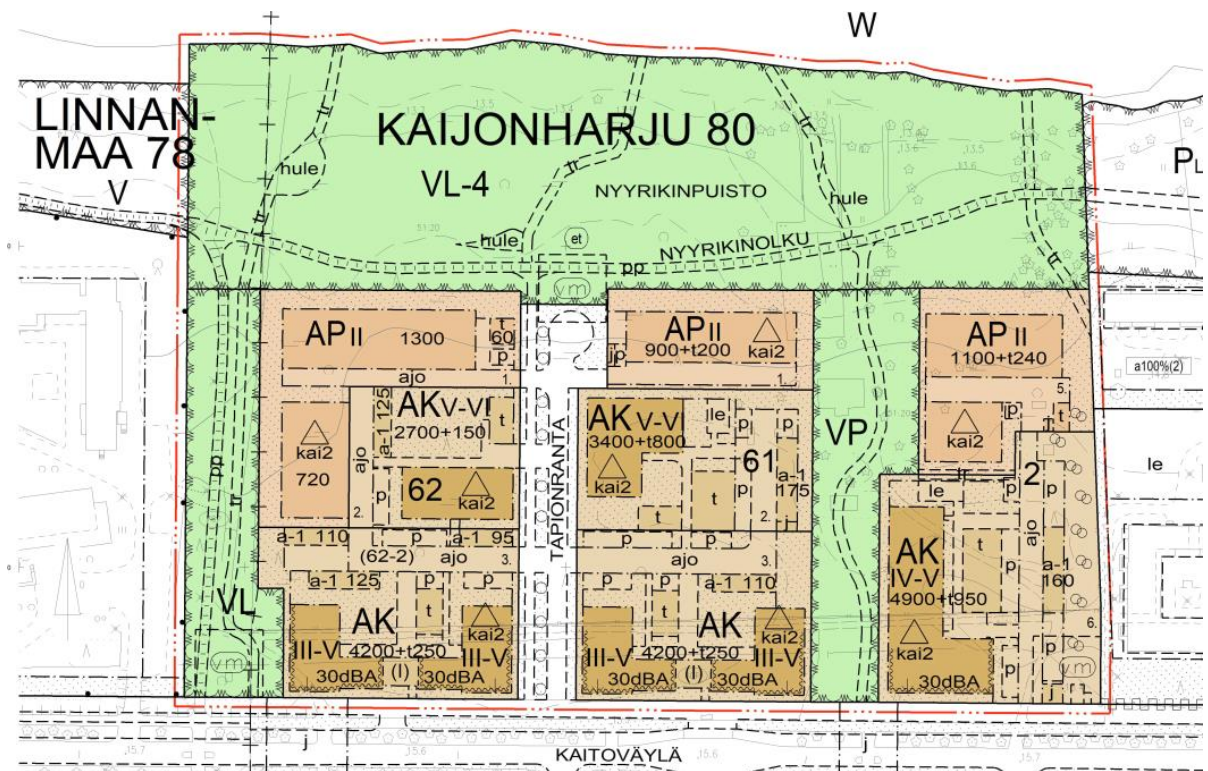
Kuva 3. Alueen topografia. Lähde: GTK.

Alueelle on laadittu happamien sulfidimaiden selvitys, jonka perusteella alueella on todettu esiintyvän potentiaalisia happamia sulfidimaita. Sulfidimaata esiintyy ilmeisesti maanpinnassa olevan turvekerroksen alapuolella olevassa hiekkakerroksessa. Suunnittelualueen länsipuolella on todettu muissa yhteyksissä sulfidikerroksen alkavan 0...1,0 m syvyydeltä, mutta suunnittelualueelta ei ole tarkempia tutkimuksia, joten ennen alueen rakentamista on syytä tehdä tarkempia tutkimuksia, välttää pohjavedenpinnan laskua ja seurata hulevesien pH-arvoa rakentamisen aikana sekä käsitellä tarvittaessa työmaavedet Oulun kaupungin ohjeistusten mukaisesti.

2.3 Nykytilan maankäyttö ja maankäytön muutokset

Suunnittelualue (noin 5,2 ha) sijaitsee asemakaava-alueen keskellä, ja on nykytilassa luonnontilaista metsää lukuun ottamatta omakotitaloa (noin 0,02 ha) ja viljelypalstoja (noin 0,2 ha). Rakennus tullaan purkamaan.

Asemakaavoitettavalle alueelle (Kuva 4) on suunniteltu 3–6 kerroksisia kerrostaloja, rivitalokortteileita ja veistospuisto. Luonnontilaista metsää säilytetään erityisesti ranta-alueella.



Kuva 4. Asemakaavamuutosalueen kaavaluonnos.

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEDOT

Suunnittelualueen hulevesiä ei ole nykytilassa viemäroity eikä siellä ole hulevesirakenteita. Oulun kaupungin käytännön mukaisesti uusien kaava-alueiden kadut hulevesiviemäroidään ja viemärointi toteutetaan katujen rakentamisen yhteydessä.

Hulevesien hallinta tulee toteuttaa kaupungin olemassa olevan hulevesiohjelman mukaisesti. Oulussa tämä tarkoittaa seuraavan järjestyksen mukaista priorisointia hallinnan suunnittelussa:

- kiinteistöihin kohdistuvien riskien minimoiminen hulevesien suhteen,
- hulevesien muodostumisen ehkäiseminen mahdollisimman luonnonmukaisin keinoin,
- hulevesien käsittely sekä mahdollinen hyödyntäminen niiden syntypaikalla,
- viivyttävien hallintarakenteiden käyttö hulevesien pois johtamisessa,
- yleisillä alueilla syntyvien hulevesien käsitteleminen yleisillä alueilla sekä
- hulevesien hallittu johtaminen pois vastaanottavaan vesistöön tai verkostoon.

Kiinteistöllä syntyvät hulevedet eivät saa kuormittaa vesistöjä merkittävästi. Erityisesti Kuivasjärven laadullinen tila tulee huomioida. Olemassa olevat tulvareitit tulee pyrkiä säilyttämään eikä maankäytön muutoksilla tule aiheuttaa haittaa niiden toiminnalle. Tämä koskee erityisesti Oulun Normaalikoulun huomioimista viereisellä tontilla, joka on Tapionrannan kaava-alueen nykyistä maanpinnan tasoa alempana.

Näiden asioiden lisäksi Sitowisen vuonna 2018 Oulun kaupungille laatimassa hulevesiselvityksessä Kaijonharjun alueelle painotetaan, että olemassa oleva hulevesiverkosto on ylikuormittunut jo nykytilanteessa. Näin ollen on tärkeää, että verkostoon johdettavien hulevesien määrä minimoidaan.

4. MITOITUSPERUSTEET JA HULEVESIEN MUODOSTUMINEN SUUNNITTELUALUEILLA

4.1 Mitoitussade

Suunnittelualueilla käytettiin taulukossa 1 ja 2 esitettyjä mitoitusasteita hulevesien virtaamien laskennassa ja viivytysratkaisujen mitoituksessa. Käytetty sateen kesto osa-alueittain (liite H02) valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää kiinteistön kauimmaisesta pisteestä kiinteistöltä lähtevään hulevesien purkupisteeseen. Sateiden toistuvuudeksi valittiin kerran viidessä vuodessa toistuva sade (1/5a). Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastomuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys tulevan suunnittelutilanteen mukaisella maankäytöllä.

Taulukko 1. Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet nykyisessä tilanteessa.

Osa-alue	Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Intensiteetti [l/s/ha]
2-5	1/5a	10	9	154
2-6	1/5a	10	9	154
yleinen 1	1/5a	15	11	125
61-1	1/5a	10	9	154
61-2	1/5a	10	9	154
61-3	1/5a	15	11	125
yleinen 2	1/5a	15	11	125
62-1	1/5a	15	11	125
62-2	1/5a	10	9	154
62-3	1/5a	15	11	125
yleinen 3	1/5a	30	14	80
ranta	1/5a	10	9	154

Taulukko 2. Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet tulevassa tilanteessa ilmastonmuutos huomioituna.

Osa-alue	Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Intensiteetti [l/s/ha]
2-5	1/5a	10	11	185
2-6	1/5a	10	11	185
yleinen 1	1/5a	15	14	150
61-1	1/5a	10	11	185
61-2	1/5a	10	11	185
61-3	1/5a	15	14	150
yleinen 2	1/5a	15	14	150
62-1	1/5a	15	14	150
62-2	1/5a	10	11	185
62-3	1/5a	15	14	150
yleinen 3	1/5a	30	17	96
ranta	1/5a	10	11	185

4.2 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueilla

Muodostuvan huleveden määrä on riippuvainen maanpinnan vedenläpäisevyydestä. Valuntakerroin kertoo laskennallisen prosenttiosuuden alueelle satavasta vedestä, joka muodostuu hulevedeksi. Suunnittelualue on käytännössä kokonaan metsää ja muuta viheraluetta. Tällaisen pinnan valuntakerroin on noin 0,01 eli 1 %. Suunnittelualueella käytetyt valuntakertoimet on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Käytetyt valuntakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valuntakerroin
Metsä	0,01
Läpäisemättömät pinnat (katto, asfaltti)	0,7
Puoliläpäisevät pinnat (kiveykset, viherkatot)	0,3
Nurmialueet ja puistot	0,05

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitusasteen rankkuuden i perusteella kiinteistöllä muodostuva hulevesivirtaama Q lasketaan seuraavasti: $Q = \phi * A * i$

Valuma-alueilta mitoitusasteilla (taulukot 1 ja 2) muodostuvat hulevesien virtaamat sekä nykyisen ja tulevan tilanteen kertymien erotuksesta syntyvät viivytystilavuudet on esitetty alla olevissa taulukossa 4. Suunnittelualueella muodostuu hulevesiä nykytilanteessa noin 7 m³ ja purkuvirtaama (ei yksittäistä purkupistettä) on noin 3,5 l/s. Alueen rakennuttua suunnitelman mukaisesti kertymä suunnittelualueelta tulee olemaan noin 160 m³. **Lisäys alueella nykytilassa muodostuvaan hulevesimäärään on 153 m³.**

Taulukko 4. Suunnittelualueelta syntyvä hulevesikertymä ja tarvittava viivytystilavuus.

Valuma- alue	Pinta-ala [ha]	Valunta- kerroin	Virtaama [l/s]	Kertymä [m ³]	Viivytystilavuus [m ³]
Nykytilanne					
2-5	0,28	0,01	0,43	0,26	-
2-6	0,52	0,01	0,80	0,48	-
yleinen 1	0,34	0,01	0,42	0,38	-
61-1	0,20	0,01	0,31	0,18	-
61-2	0,32	0,01	0,50	0,30	-
61-3	0,39	0,01	0,48	0,44	-
yleinen 2	0,26	0,01	0,32	0,29	-
62-1	0,37	0,01	0,46	0,41	-
62-2	0,23	0,01	0,36	0,22	-
62-3	0,40	0,05	2,51	2,26	-
yleinen 3	0,33	0,01	0,27	0,48	-
ranta	1,69	0,01	2,60	1,56	-
yhteensä			3,5	7	-
Tuleva tilanne					
2-5	0,28	0,46	24	14	14
2-6	0,52	0,44	42	25	25
yleinen 1	0,34	0,05	3	2	2
61-1	0,20	0,47	17	10	10
61-2	0,32	0,43	26	15	15
61-3	0,39	0,41	24	21	21
yleinen 2	0,26	0,39	15	13	13
62-1	0,37	0,44	24	22	21
62-2	0,23	0,36	16	9	9
62-3	0,40	0,41	25	22	20
yleinen 3	0,33	0,05	2	3	2
ranta	1,69	0,01	3	2	0
yhteensä			78	160	153

5. HULEVESIEN HALLINTA SUUNNITTELUALUEELLA

5.1 Hallintaperiaatteet

Hulevedet pyritään ensisijaisesti imeyttämään tai viivyttämään kiinteistöillä; kiinteistöillä tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Alueella tulee säilyttää mahdollisimman paljon luonnontilaisia alueita ja suosia vettä läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja, jotta ehkäistään hulevesien muodostumista. Samalla vesiä myös puhdistetaan. Myös vesiaiheita tulee suosia mahdollisuuksien mukaan sekä pyrkiä johtamaan kattovedet sadepuutarhoihin tai painanteisiin.

Viivytys kiinteistöillä voidaan toteuttaa myös esimerkiksi ylisuurten putkien (D 1m) avulla käytävissä olevan tilan puutteen vuoksi. Pysäköintialueiden hulevedet tulee pyrkiä käsittelemään laadullisesti ennen purkua hulevesiverkostoon johtamalla ne biosuodatusalueille. Biosuodatusalueet on sijoitettava vähintään 3 m päähän rakennuksista ja rakennusten korkotasoa alemmas. Tällöin niiden maksimi leveys suunnittelualueella on noin 2 m kortteleissa 61-3 ja 62-3 tilanahtauden vuoksi. Biosuodatusalueilla tulee olla salaojitus ja ylivuoto verkostoon.

Katujen hulevesiä viivytetään katujen varsilla viherpainanteissa; samalla vedet myös puhdistuvat. Yleisten alueiden viivytys toteutetaan pääasiassa katualueiden viherpainanteissa ja ranta-alueen hulevesialtaissa. Alueelta "OVA 1" vedet johdetaan hulevesialtaaseen, jonka alustava koko on noin 2 m³, pinta-ala 10 m² ja syvyys 0,2 m. Alueen "OVA 2" vedet johdetaan hulevesialtaaseen, jonka alustava koko on noin 13 m³, pinta-ala 30 m² ja syvyys 0,5 m. Viivytysratkaisut tulee hajauttaa alueen tulvahallintaa (luku 5.3) silmällä pitäen. Olemassa olevia ojastoja pyritään hyödyntämään. Tässä suunnitelmassa esitetyt hallintaperiaatteet ja alustavat tilavaraukset tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Alue on pääosin hiekkaa, minkä johdosta alue sopisi hulevesien imeytykseen. Pohjavesi tosin on alueella hyvinkin lähellä maanpintaa, mikä heikentää soveltuvuutta imeytykseen. Pohjaveden korkeus on huomioitava maanalaisia viivytysjärjestelmiä suunniteltaessa; rakenteet on ankkuroitava pohjaveden nostetta vastaan, ja tarvittaessa tiivistettävä. Korkean pohjavedenpinnan vuoksi alueelle ei tule asentaa hulevesitunneleita tai hulevesikasetteja. Hulevesialtaiden pohjat tulee tiivistää, koska pohjaveden pinnankorko on nykytilassa altaiden pohjan tasolla ja käy ajoittain ylempänäkin.

Suunnittelualueelta ei saa lisätä kuormitusta Kaitoväylällä kulkevaan viemäriin, koska sen kapasiteetti on laskennallisesti karkeasti arvioituna vain noin 200 l/s, ja jo nykytilanteessa täynnä. Hulevesiä ei saa johtaa myöskään suoraan Kuivasjärveen, vaan ne tulee ensin käsitellä laadullisesti. Tämän johdosta suunnittelualueen hulevesiviemäröinti toteutetaan Kuivasjärveen laadullisten ja määrällisten hallintarakenteiden kautta.

Suunnittelualueen ulkopuoliset vedet valuma-alueelta UVA1 (Liite H01) ohjautuvat suunnittelualueen tonttien ohi reunaojaa pitkin Kuivasjärveen. Tapionpuiston tulvavedet ohjataan rummulla (D 800 mm) Kaitoväylän ali suunnittelualueen länsireunalle rakennettavaa tulvareittiä pitkin tulvatasanteelle, mistä ne johdetaan Kuivasjärveen. Rummun halkaisija ja korot tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

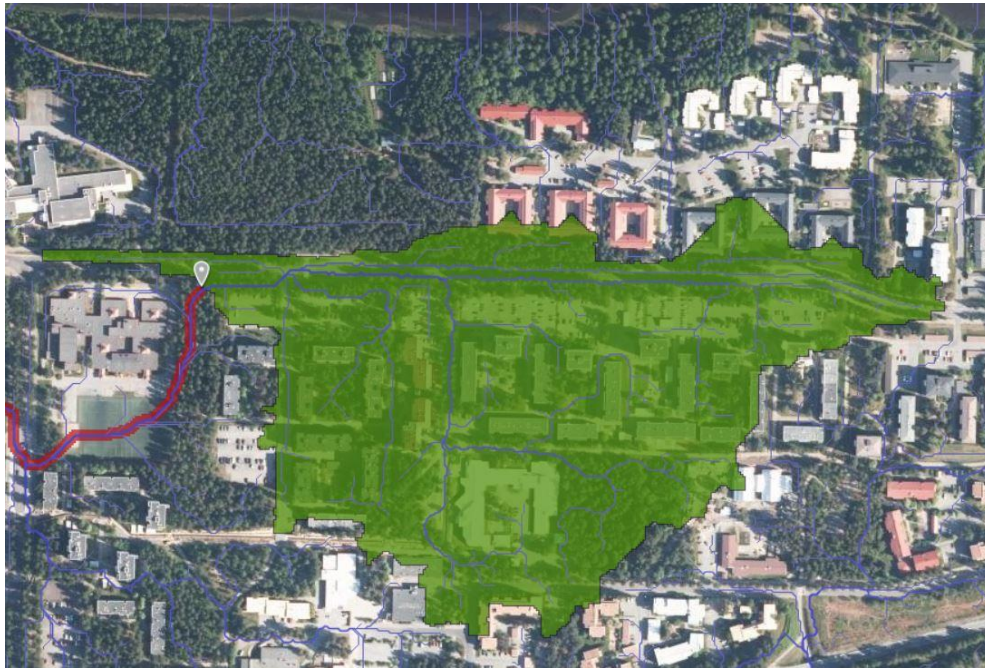
Ilmastonmuutoksen vaikutus hulevesien määrään tulee huomioida kuten myös rakentamisen vaikutukset hulevesiin sekä hulevesirakenteiden huolto ja kunnossapito. Alueella on myös happamia sulfaattimaakerroksia, mikä tulee huomioida kaikessa alueen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa sekä työmaavesien käsittelyssä; tarkempia jatkotutkimuksia suositellaan happamien sulfaattimaiden osalta.

5.2 Viivytystarve

Kaava-alueen maankäyttö muuttuu, läpäisevän pinnan osuus kasvaa rakentamisen seurauksena ja siten muodostuvan huleveden määrä kasvaa ja laatu heikkenee. Suurimman sallitun purkuvirtaaman (nykytilan virtaama 3,5 l/s) mukaisesti alueella on viivytettävä 153 m³.

Alueella viivytetään tämän suunnitelman mukaisesti yleisillä alueilla viherpainanteissa sekä hulevesialtaissa noin 18 m³. Loput noin 135 m³ viivytetään kiinteistöillä, joilta suurin osa alueen hulevesivirtaamasta syntyy.

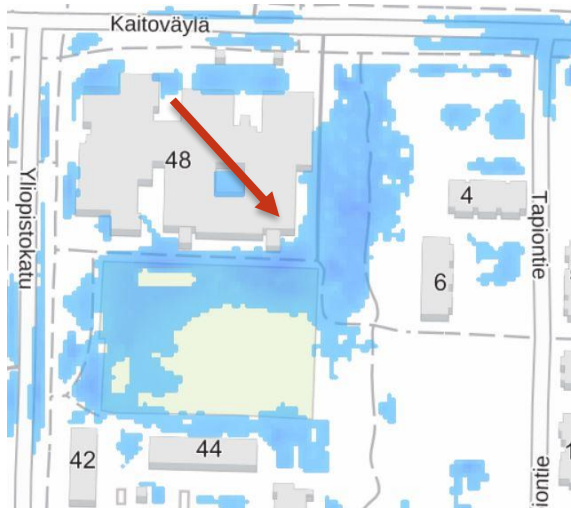
Tapionpuistoon muodostuvan tulva-alueen valuma-alue on kooltaan noin 14 ha (kuva 5). Tulvavesien virtaaman on arvioitu 2h 1/100a sateella ja 49 mm kertymällä olevan noin 460 l/s (kuva 6). Virtaama on noin 550 l/s, kun huomioidaan ilmastonmuutoskerroin (+ 20 %), jolloin 1/100a sateen kertymä on 59 mm (kuva 7).



Kuva 5. Tapionpuiston tulva-alueen valuma-alue. Lähde: SCALGO LIVE.



Kuva 6. Tapionpuistoon muodostuva tulva-alue 1/100a sateella ja 49 mm kertymällä. Tulva-alue on osoitettu punaisella nuolella. Lähde: SCALGO Live.



Kuva 7. Tapionpuistoon muodostuva tulva-alue 1/100a sateella ja 59 mm kertymällä. Tulva-alue on osoitettu punaisella nuolella. Lähde: SCALGO Live.

5.3 Ehdotus kaavamääräykseksi

Suositeltava kaavamääräys asemakaavamuutosalueelle:

Tonteilla tulee viivyttää hulevesiä vähintään 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Alueella tulee suosia vettä läpäiseviä päällysteitä ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Liikennöityjen alueiden hulevedet tulee pyrkiä johtamaan viherpainanteen / biosuodatusalueen kautta.

Pohjavedenpintaa ei tule alentaa alueella olevien potentiaalisten sulfidimaiden vuoksi. Pohjaveden noste tulee huomioida maanalaisten hulevesien hallintaratkaisujen suhteen.

Tulvareitit tulee turvata alueen pinnanmuotoiluilla.

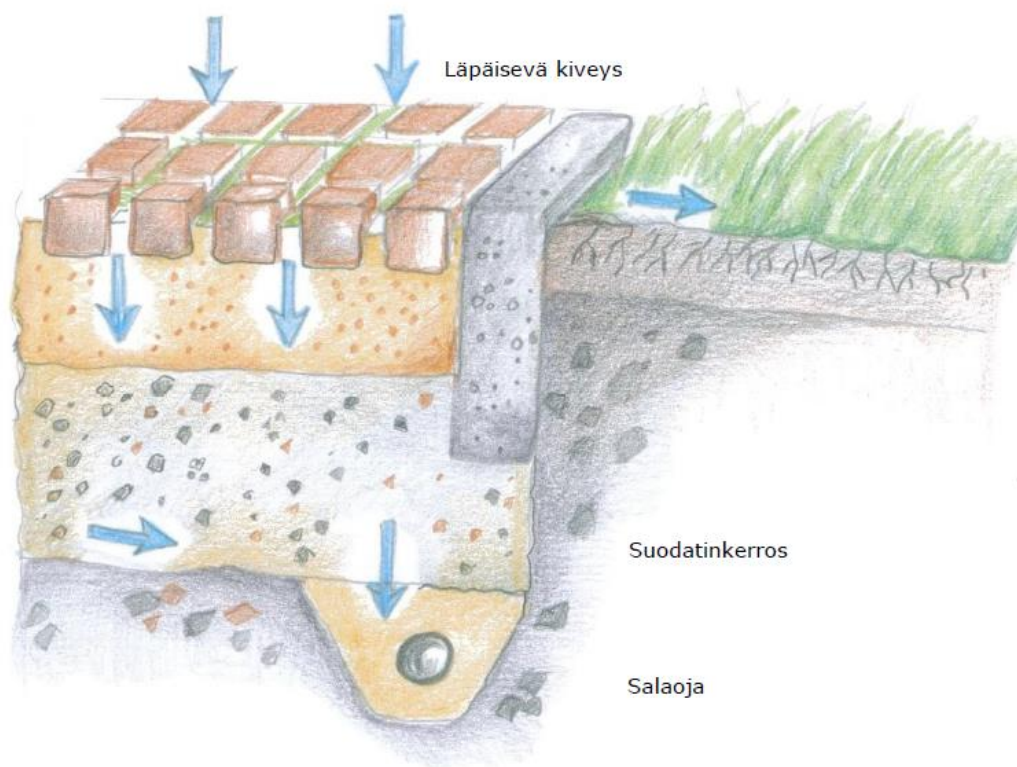
5.4 Asemakaava-alueelle suositeltavia hulevesien vähentämis- ja hallintaratkaisuja

Asemakaava-alueen kiinteistöillä tulee suosia vettä läpäiseviä pintoja, johtaa kattovesiä sadepuutarhoihin ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Myös kiinteistökohtaisia painanteita tai vesiaiheita on syytä suosia. Kiinteistöillä viivytys voidaan toteuttaa esimerkiksi ylisuurten putkien avulla tilan puutteen vuoksi. Etenkin liikenne- ja pysäköintialueiden hulevedet tulisi johtaa laadullisten hallintarakenteiden kuten viherpainanteiden kautta. Alueen hulevesiä viivytetään ja käsitellään laadullisesti viivytysaltaiden avulla ennen purkua Kuivasjärveen.

Läpäisevä päällyste

Läpäisevillä päällysteillä voidaan vähentää muodostuvan huleveden kokonaismäärää ja pienentää virtaamaa sekä lisätä pohjaveden muodostumista. Samalla ne myös puhdistavat hulevesiä. Läpäisevä päällyste koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkeasta kiviaineksista tehtyjä suuren huokostilavuuden rakennekerroksia (kuva 8). 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 (kuva 9) 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 ritaläkaivon kautta tai reunustavalle viheralueelle. Suodatinkerroksen kantavuus tulee suunnitella käyttökohteen mukaan.



Kuva 8. Tyypin kuva läpäisevän päällysteen toiminnasta ja johtamis- ja ylivuotojärjestelyistä. Läpäisevä päällyste voi olla kiveystä tai kennosoraa tms.



Kuva 9. Muovisella vahvikekennolla tuettuja pysäköintialueita. Kennoa voidaan käyttää vahvistamaan sorapintaa (oikea kuva) tai kenno voidaan vähemmän liikennöidyllä alueella nurmettaa (vasen kuva).

Sadepuutarha

Sadepuutarhan toiminta perustuu siihen, että kattojen ja pihojen salaojien (ei pysäköintialueilta johdettavat) hulevedet johdetaan istutusten käyttöön erilaisten painanteiden/kourumaisten rakenteiden avulla (kuva 10).



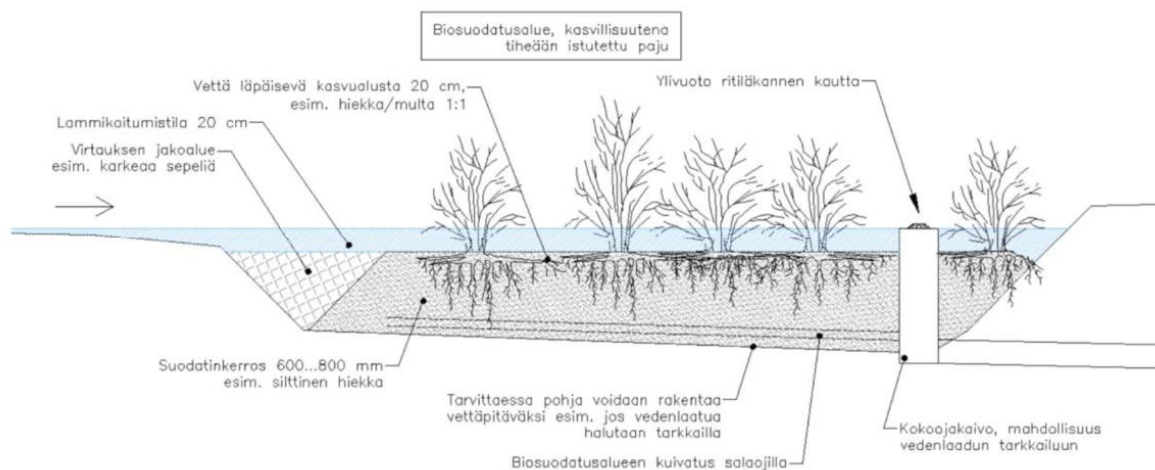
Kuva 10. Sadepuutarhan toimintaperiaate. Kuva: Twitter.com

Biosuodatus

Biosuodatusrakenne viivyyttää pienempiä rankkasadetilanteita ja puhdistaa hulevesien laatua. Biosuodatuksessa hulevesien sisältämää kiintoainesta ja humusta sekä niihin sitoutuneita haitta-aineita pidättyy mekaanisesti hiekkapohjaiseen suodatinkerrokseen. Biosuodatusrakenteiden kasvualustassa voidaan myös hyödyntää biohiiltä, mikä tehostaa hulevesien sisältämien ravinteiden ja haitta-aineiden sitoutumista, ja ravinteiden saattamista kasvien hyötykäyttöön.

Haitta-aineita pidättyy lisäksi kasvillisuuteen ja maaperän mikrobien käyttöön. Kasvillisuus myös sitoo ja haihduttaa vettä, mikä palauttaa luonnontilaisen vesikiertoa alueella.

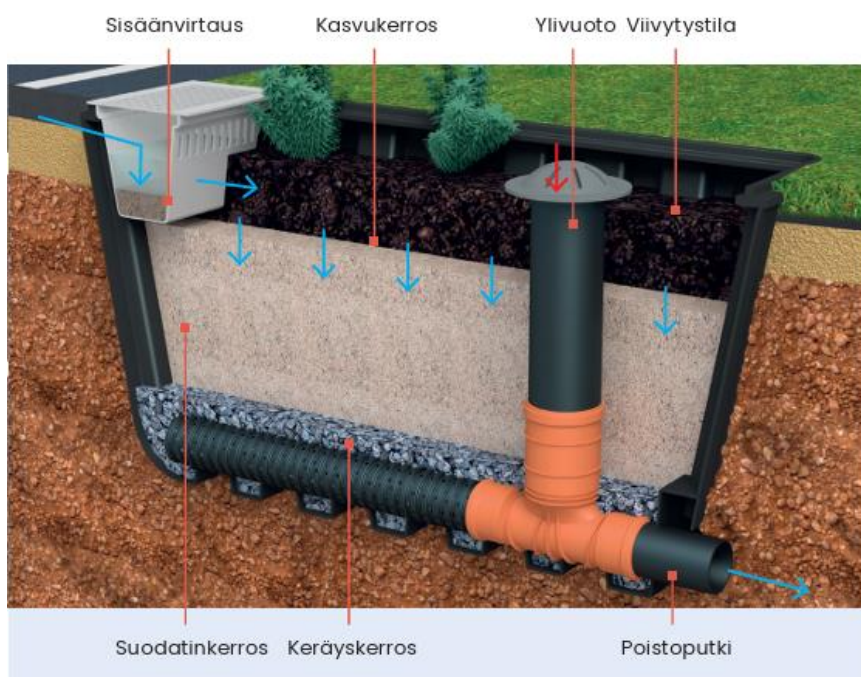
Hulevesi voidaan johtaa biosuodatukseseen reunakiveyksen kitakaivon kautta tai suoraan asvaltilta. Rakenteessa tulee olla ylivuoto, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi kupukansikaivolla. Rakenteesta tulee olla salaojitus hulevesiverkostoon. Periaatekuva biosuodattimen toiminnasta on esitetty alla kuvassa 11. Biosuodatusrakenne on hyvin luonnonmukaisen näköinen, esimerkki biosuodatuksesta pysäköintialueella on esitetty kuvassa 13. Biosuodatusaluetta mukaileva biosuodatusmoduuli mahtuu biosuodatusaluetta pienempään tilaan (kuva 13).



Kuva 11. Biosuodattimen periaatekuva.



Kuva 12. Esimerkki biosuodatuskaistasta pysäköintialueella.



Kuva 13. Biosuodatinmoduuli, jossa on kasvillisuusalusta sekä suodatinkerros. Kuva: Uponor.

Biosuodattava hulevesien viivytyspainanne

Viivytyspainanteet ovat ympäristöään alempana olevia, esim. nurmipäällysteisiä alueita, joihin suurempien rankkasateiden hulevesien sallitaan lammikoitua. Viivytyspainanteesta saadaan laadullisesti hulevesiä puhdistava rakenne, kun siihen tehdään imeyttävä pohjarakenne suodatinkerroksella. Lisäpuhdistusvaikutusta saadaan lisäämällä suodatusrakenteeseen biohiiltä. Kasvustolla painanteesta saadaan kosteikko, ja hulevesien suodatusvaikutus kasvaa. Hulevesikosteikosta on esimerkki kuvassa 14.

Painanne voi olla ajoittain kuivana, joten pohjan maisemointiin ja kasvillisuuteen on kiinnitettävä huomiota. Painanne voi olla nurmipäällysteinen tai siinä voi olla pohjalla kivimurske tai kiveys ja reunoilla kasvillisuutta kuten kuvassa 14.



Kuva 14. Biosuodattava hulevesipainanne/kosteikko voi olla osan aikaa vuodesta kuivana, joten kasvit on valittava sen mukaisesti, että ne kestävät vesipinnan vaihteluita. Kuva: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

Viherkatot

Viherkatoilla (kuva 15) 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. Tutkimusten mukaan viherkatot kaksinkertaistavat katon käyttöiän. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksaruohosammalkasvillisuutta (kuva 16). 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 15. 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 16. Viherkaton rakenteet. Kuva: Leca Finland Oy.

Maanalainen viivytys

Hulevesiä voidaan viivyttää maanalaisesti käyttämällä ns. ylisuurta hulevesiviemäriä (esim. halkaisija 1 m). Muita maanalaisia viivytysjärjestelmiä kuten hulevesitunnelit tai -kasetit ei suositella, koska pohjavedenpinta on korkealla. Maanalaisen viivytyssäiliön ankkurointi pohjavedenpinnan nostetta vastaan on tärkeää. Viivytyssäiliön yhteyteen voidaan asentaa hulevesikaivo, jossa on virtauksenohjauslevy, joka hidastaa saapuvaa hulevettä, jolloin siinä oleva kiintoaine pidättyy kaivon sakkapesään (kuva 17).



Kuva 17. Virtauksenohjauslevyllisen Smart Trap -sadevesikaivon tekninen piirros. Kuva: Uponor.

Mikäli maanpäällisten hulevesien hallintaratkaisujen tilavaraus on rajallinen, hulevesien laadullisen hallinnan tehostamiseksi suositellaan esim. suodatinkaivoja (kuva 18).



Kuva 18. Suodatinkaivo hulevesille. Kuva: Uponor.

5.5 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Uusien kaava-alueiden rakentuessa on kiinnitettävä huomioita rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan. Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on moninkertainen rakennettuun tilanteeseen verrattuna, erityisesti kiintoaineen osalta. Rakennustöiden aikana paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisesta aiheutuvan kuormituksen on arvioitu kestävän noin 1,5 vuotta: juuri valmistuneiden alueiden hulevesihuuhtouma on vanhempia alueita suurempi, koska kasvillisuus puuttuu tai on vielä nuorta (Vakkilainen et al. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta, Suomen ympäristö 776, Ympäristönsuojelu).

Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta niihin ehtii kehittymään kasvillisuutta; huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumisalttius rakennusaikaisten kiintoainepitoisen hulevesien vaikutuksesta. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojaojiin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Yhteys nykyiseen uomaan tulee järjestää vasta hallintarakenteiden valmistuttua tai huolehtia kiintoainekuorman vähentämisestä tilapäisellä pohjapato-tyyppisellä ratkaisulla.

Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230. Rakentamisessa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta (3/2021), joka löytyy kaupungin nettisivuilta: Oulun kaupunki/Rakennusvalvonta/Määräykset ja ohjeet/Työmaavesien hallinta.

Hulevesien hallintarakenteen paikka ja aluevaraus rakentamisen aikaisten vesien hallinnan osalta 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

Oulun kaupungissa, Kaijonharjun kaupunginosassa, sijaitsevalle Tapionrannan asemakaavan muutosalueelle laadittiin hulevesien hallintasuunnitelma. Suunnitelma perustuu MUUAN Oy ja Arkkijussi Oy -arkkitehtitoimistojen maankäyttösuunnitelmiin elokuussa 2025. Työssä hyödynnettiin aiemmin laadittua Kaijonharjun kaavarunkovaiheen hulevesien hallintasuunnitelmaa vuodelta 2018-2019 sekä Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmaa 29.12.2020 ja Geopudas Oy:n vedenpinnan mittaustietoja (viimeisimmät mittaukset kesällä 2021).

Suunnittelualue (noin 5,2 ha) sijaitsee asemakaava-alueen keskellä, ja on nykytilassa luonnontilaista metsää lukuun ottamatta omakotitaloa (noin 0,02 ha) ja viljelypalstoja (noin 0,2 ha). Rakennus tullaan purkamaan. Asemakaavoitettavalle alueelle on suunniteltu 3–6 kerroksisia kerrostaloja, rivitalokortteleita ja veistospuisto. Luonnontilaista metsää säilytetään erityisesti ranta-alueella.

Suunnittelualue kuuluu Kuivasojan valuma-alueeseen. Alueen hulevedet laskevat suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevaan Kuivasjärveen, jonka tilaa on pyritty jo vuosia parantamaan, mutta se on edelleen välttävä, joten hulevesien laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, ja laadullisen hallinnan tulee olla kaavarunkoselostuksen mukaan vaatimuksena vähintään liikennöitäviltä alueilta. Suunnittelualueen eteläpuolelta kulkee 400 mm betoninen hulevesiviemäri länteen Kaitoväylällä; viemäriin ei tule johtaa lisää hulevesiä sen kapasiteetin rajallisuuden vuoksi. Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmassa on esitetty suunnittelualueen länsipuolella kulkevan osavaluma-alueen pääpurkuputken 1000B poistamista käytöstä ja hulevesien ohjaamista Kuivasjärveen suunnittelualueen kautta; tonttien länsipuolelta sekä Veistospuiston kautta, mutta konsultilla ei ole ollut tässä suunnitelmavaiheessa tietoa laajemmin alueen viemäröinnin muutoksista, joten tätä ei ole huomioitu. Tapionpuisto on tulvaherkkää aluetta; tämän alueen tulvavesien ohjaaminen Kaitoväylän ali Kuivasjärveen on varmistettava, ja tämä on huomioitu suunnitelmassa.

Kertymä suunnittelualueelta tulee olemaan 160 m³ alueen rakennuttua suunnitelman mukaisesti. Lisäys nykytilanteeseen ja siten viivytsvaatimus alueelle on 153 m³.

Suosittelava kaavamääräys asemakaavamuutosalueelle on:

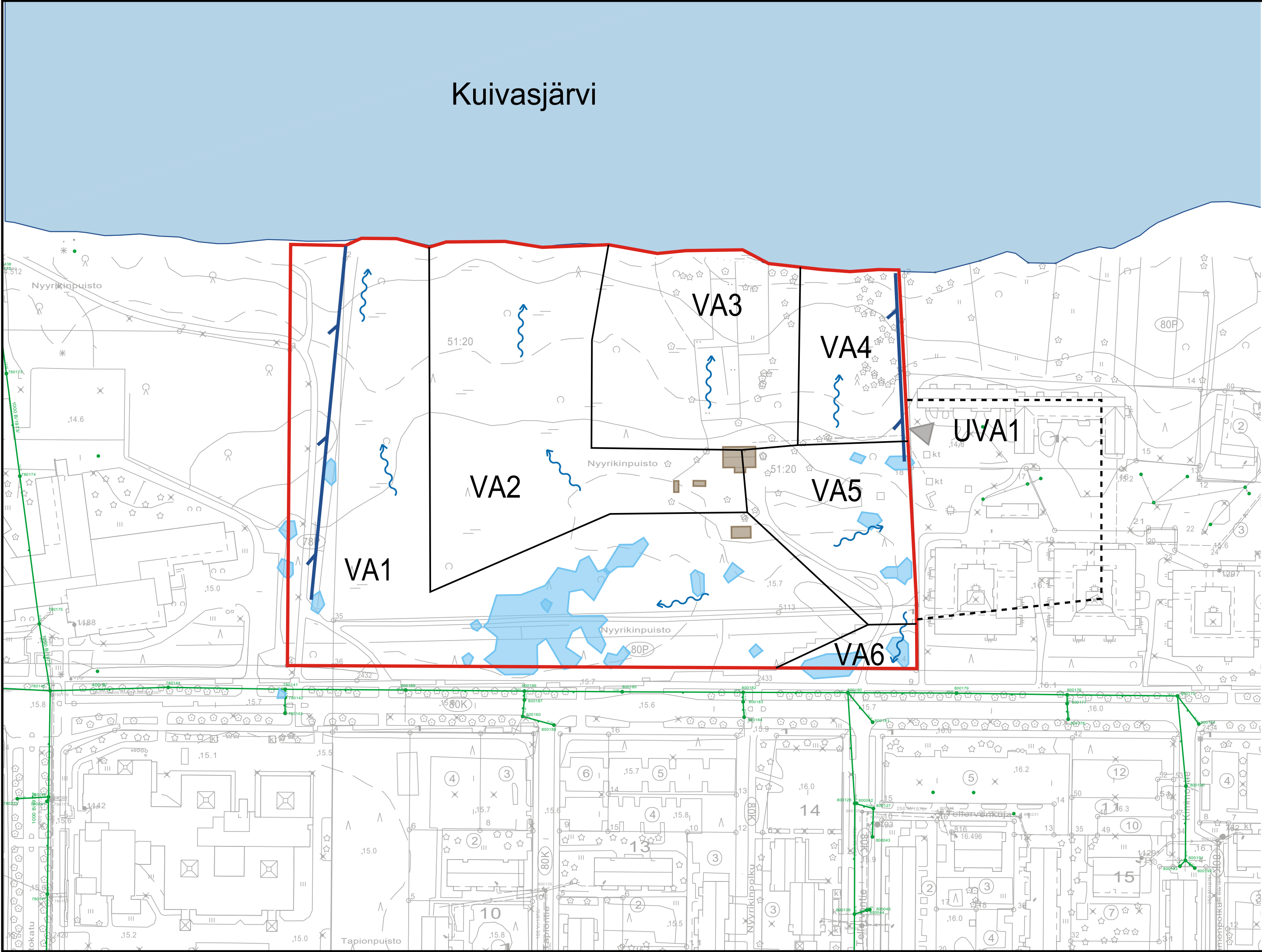
Tonteilla tulee viivyttää hulevesiä vähintään 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Viivytsrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Alueella tulee suosia vettä läpäiseviä päällysteitä ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Liikennöityjen alueiden hulevedet tulee pyrkiä johtamaan viherpainanteen / biosuodatusalueen kautta hulevesiverkostoon.

Pohjavedenpintaa ei tule alentaa alueella olevien potentiaalisten sulfidimaiden vuoksi. Pohjaveden noste tulee huomioida maanalaisten hulevesien hallintaratkaisujen suhteen.

Tulvareitit tulee turvata alueen pinnanmuotoiluilla.

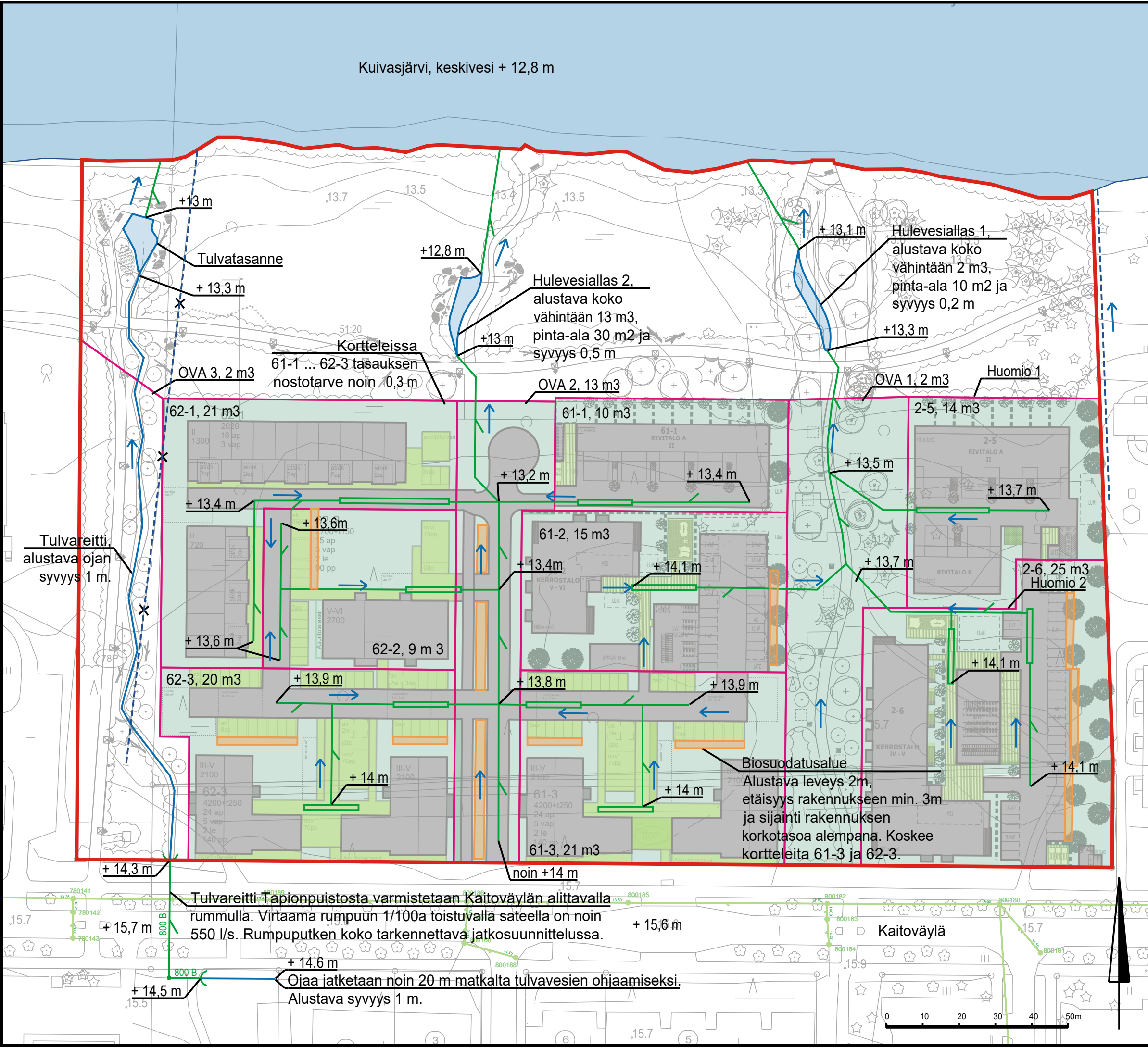
Asemakaava-alueen kiinteistöillä tulee suosia vettä läpäiseviä pintoja, johtaa kattovesiä sadeputtarhoihin ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Myös kiinteistökohtaisia painanteita tai vesiaiheita on syytä suosia. Kiinteistöillä viivytsratkaisut voivat sisältää esimerkiksi ylisuuria putkia (D 1m) tilanpuutteen vuoksi. Etenkin liikenne- ja pysäköintialueiden hulevedet tulisi johtaa laadullisten hallintarakenteiden kautta. Yleisten alueiden hulevesiä viivytetään ja käsitellään laadullisesti hulevesialtaiden avulla ennen purkua Kuivasjärveen. Tulvatasanteen kautta johdetaan alueen ulkopuolelta Tapionpuistosta tulvavesiä; tämä edellyttää rummun rakentamista Kaitoväylän ali.

Lisäksi tulee huomioida mahdollisten sulfidimaakerrosten esiintyminen alueella kaikessa rakennussuunnittelussa ja -toteutuksessa; lisätutkimuksia sulfidimaiden osalta suositellaan.



- Selitteet
- Suunnittelualue
- Rakennus
- Maanpinnan viettosuunta
- Osavaluma-alue
- Ulkopuolinen valuma-alue
- Hulevesiviemäri, rak.
- Oja / nykyinen tulvareitti.
- Hajakuormitus yläpuoliselta valuma-alueelta
- Tulva-alue, 50 mm kertymä, 10 cm raja

Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26	
Korkeusjärjestelmä		N2000	
Rakennuskohteen nimi		Mittakaava	
Oulun kaupunki		Hulevesien hallintasuunnitelma	
Tapionranta		1:1500	
Ramboll Kiviharjunlenkki 1A 90220 OULU puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
	VHT		
Piirustusno		Muutos	
01			
hyv.	piir.	suunn.	pvm
S. Suvanto	TUUV		4.9.2024



Selitteet

- Suunnittelualue
- Osavaluma-alue
- Hulevesiviemäri, suunn.
- Hulevesiviemäri, rak.
- Maanalainen hulevesien viivytysrakenne, esim ylisuuri putki (D 1 m)
- Oja, suunn.
- Oja, rak.
- ➔ Tulvareitti
- Viherpainanne / biosuodatusalue, salaojitus ja ylivuoto verkostoon
- Viheralue
- Puoliläpäsevä pinta tai viherkatto
- Läpäisemätön pinta

HUOMIOT

Huomio 1 Tonttien merkinnöissä pilkun jälkeinen kuutiomäärä viittaa viivytysvelvollisuuden määrään.

Huomio 2 Tulvareitti sijoitetaan tonttien rajalle.

Suosittelava kaavamääräys asemakaava-alueelle:

Tonteilla tulee viivyttää hulevesiä vähintään 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Alueella tulee suosia vettä läpäiseviä päällysteitä ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Liikennöityjen alueiden hulevedet tulee pyrkiä johtamaan viherpainanteen / biosuodatusalueen kautta hulevesiverkostoon.

Pohjavedenpintaa ei tule alentaa alueella olevien potentiaalisten sulfidimaiden vuoksi. Pohjaveden noste tulee huomioida maanalaisten hulevesien hallintaratkaisujen suhteen.

Tulvareitit tulee turvata alueen pinnan muotoiluilla.

Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK26		
Korkeusjärjestelmä	N2000		
Rakennuskohteen nimi	Mittakaava		
Oulun kaupunki	Hulevesien hallintasuunnitelma		1:1000
Tapionranta			
Ramboll Kiviharjunlenkki 1A 90220 OULU puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn.ala VHT	Työnro	Tiedosto
	Piirustusno 02		Muutos
hyv. S. Vienonen	piir. TUUV	suunn.	pvm 24.9.2025