

Vastaanottaja
Johanna Jylhä
Oulun kaupunki

Päivämäärä
19.12.2022

VÄLIKYLÄN YRITYSPUISTO HULEVESI SELVITYS JA HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

Laatija Tuulia Välikangas Ramboll Finland Oy
Tarkastaja Sari Suvanto, Ramboll Finland Oy

Viite 1510071224

Sisältö

1.	Johdanto	1
2.	Selvitysalueen kuvaus	1
3.	Nykytila	2
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	4
5.	Mitoitusperusteet	5
6.	Hulevesien hallintasuunnitelma	6
6.1	Hulevesien viivytytys ja määrällinen hallinta	6
6.1.1	Viheralueet, sadepuutarhat ja läpäisevät päällysteet	6
6.1.2	Viherpainanne ja avouoma	7
6.1.3	Maanalaiset rakenteet	8
6.2	Hulevesien laadullinen käsittely	9
6.2.1	Suodatinrakenteet	9
6.3	Yleiset alueet	10
6.4	Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi	10
6.5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	11
7.	Yhteenveto	11

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Mittakaava	Päiväys
H01	Selvityskartta	1:2000	30.9.2022

1. JOHDANTO

Oulun Välikylän Yrityspuiston nykyinen asemakaava on Kiimingin kunnan aikainen ja tonttien käyttötarkoitusta on tarkoitus muuttaa. Selvitysalue on nykyään metsätalousaluetta ja tulevaisuudessa kaavoitettu teollisuus-, toimitila- ja vähittäiskaupan suuryksikön käyttöön. Tonttien rajaukset eivät pääsääntöisesti muutu aiemmin laaditun kaavan tilanteesta.

Yleisten alueiden suunnittelussa on huomioitu nykyisen asemakaavan mukainen rakentaminen ja esim. yleisillä alueilla sijaitsevien hulevesien hallintarakenteiden mitoituksessa on varauduttu viivyttämään myös tonteilta tulevat hulevedet, sillä voimassa olevassa asemakaavassa ei ole annettu määräyksiä hulevesien hallinnasta. Jatkossa uuden asemakaava astuessa voimaan on kuitenkin tarkoitus, että hulevettä käsitellään jo tonteilla, kuten hulevesien hallinnan periaatteet ohjaavat hulevesien hallintaa Oulun kaupungin alueella.

Kuvassa 1 on havainnollistettu suunnittelualueen rajaus sekä sen nykytila. Työssä on käytetty Oulun kaupungin koordinaattijärjestelmää GK26 ja korkeusjärjestelmää N2000.



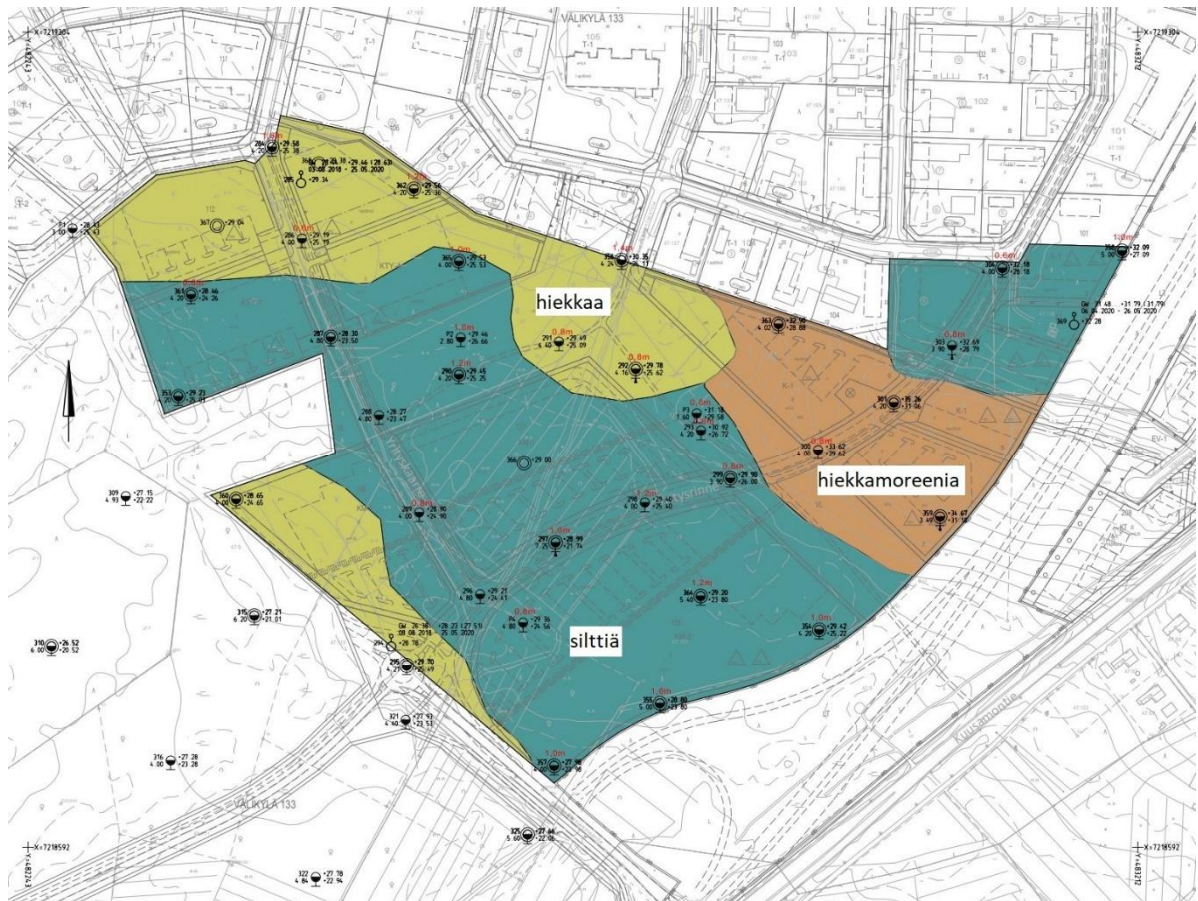
Kuva 1. Suunnittelualueen rajaus keltaisella. (lähde: GTK)

2. SELVITYSALUEEN KUVAUS

Välikylän yrityspuisto sijaitsee noin 12 km päässä koilliseen Oulun keskustasta. Jo olemassa olevan Yrityspuiston osan alapuolella on puistomainen alue, Hongikkopuisto, sekä rakentamaton avohakkuualue, jossa suunnittelualue pääosin sijaitsee. Selvitysalue rajautuu kaakosta suojavyöhykkeeseen ennen Kuusamontietä ja lounaasta maa- ja metsätalousalueeseen ollen pinta-alaltaan noin 30 ha. Maisema-arkkitehtitoimisto Väyräsen tekemän luonto- ja maisemaselvityksen mu-

kaan alueen alkuperäistä luontotyyppiä ei voida määrittellä, sillä aluetta on muokattu niin voimakkaasti. Nykyisistä luontotyypeistä voidaan mainita alueen itärajalte sijoittuvat mustikkakangaskorpi sekä kuivahkot kankaat, joissa pääpuulajina on mänty. Puusto on alueella pääosin harvaa ja Hongikkopuiston osalta alue on voimakkaasti muokattua maastoa. Alue on osa Kalimenjoen valuma-alueetta, jossa ongelmana ovat olleet veden värjäytyminen siihen liukenevasta raudasta sekä kalsiumlasku. Rautaongelma on nähtävissä myös selvitysalueen vesissä.

Selvitysalue on pitkälti tasaista, mutta itää kohden alueen maanpinnantasokohta. Korkeustaso vaihtelee +28...+38 m välillä. Selvitysalueelle tehdyn rakennettavuusselvityksen perusteella alueen eteläosan maaperä on silttiä, pohjoisosa hiekkaa ja itäosa hiekkamoreenia (Kuva 2).



Kuva 2 Selvitysalueen pohjamaalajit rakennettavuusselvityksen perusteella.

3. NYKYTILA

Alueelle on rakennettu hulevesien hallintarakenteet, joihin kuuluvat hulevesiverkosto sekä laaja hulevesien viivytysallas. Rakenteet on suunniteltu vastaamaan nykyisen kaavan tarpeita eli tonteilla ei tällä hetkellä ole viivytysvelvoitetta, mutta uuden asemakaavan astuessa voimaan hulevedet on tarkoitus käsitellä jo tonteilla.



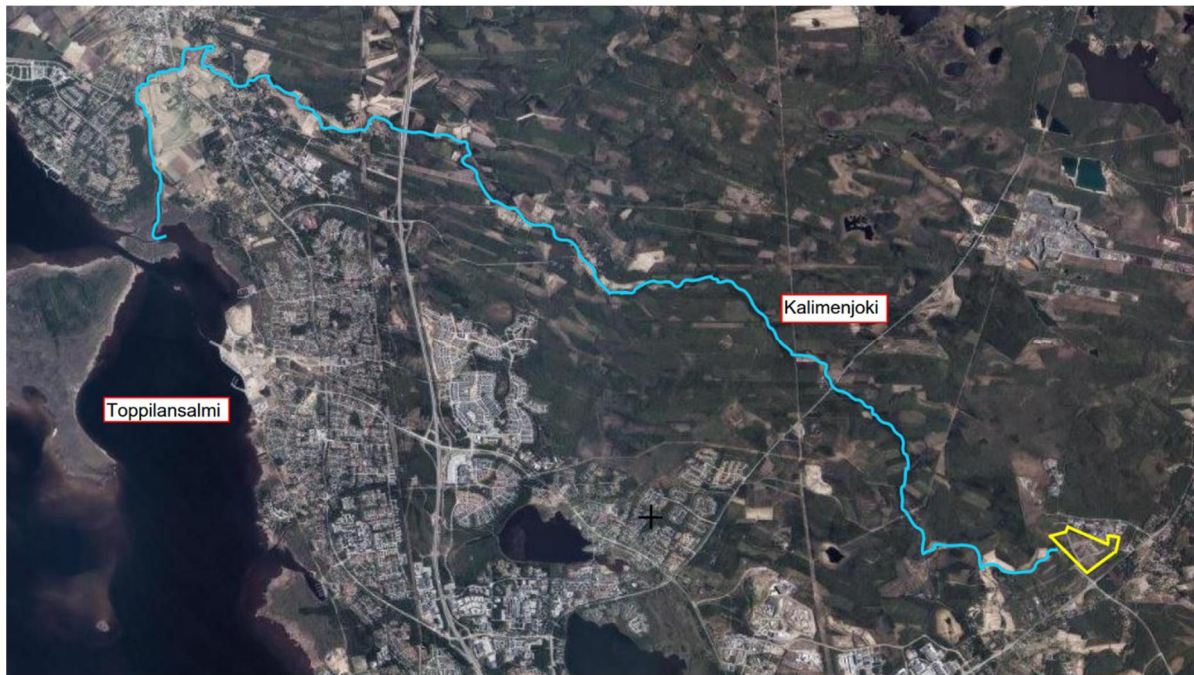
Kuva 3 Hulevesien valunta selvitysalueella. (ilmakuva: GTK)



Kuva 4 Hulevesijärjestelmä selvitysalueella. (Ilmakuva: GTK)

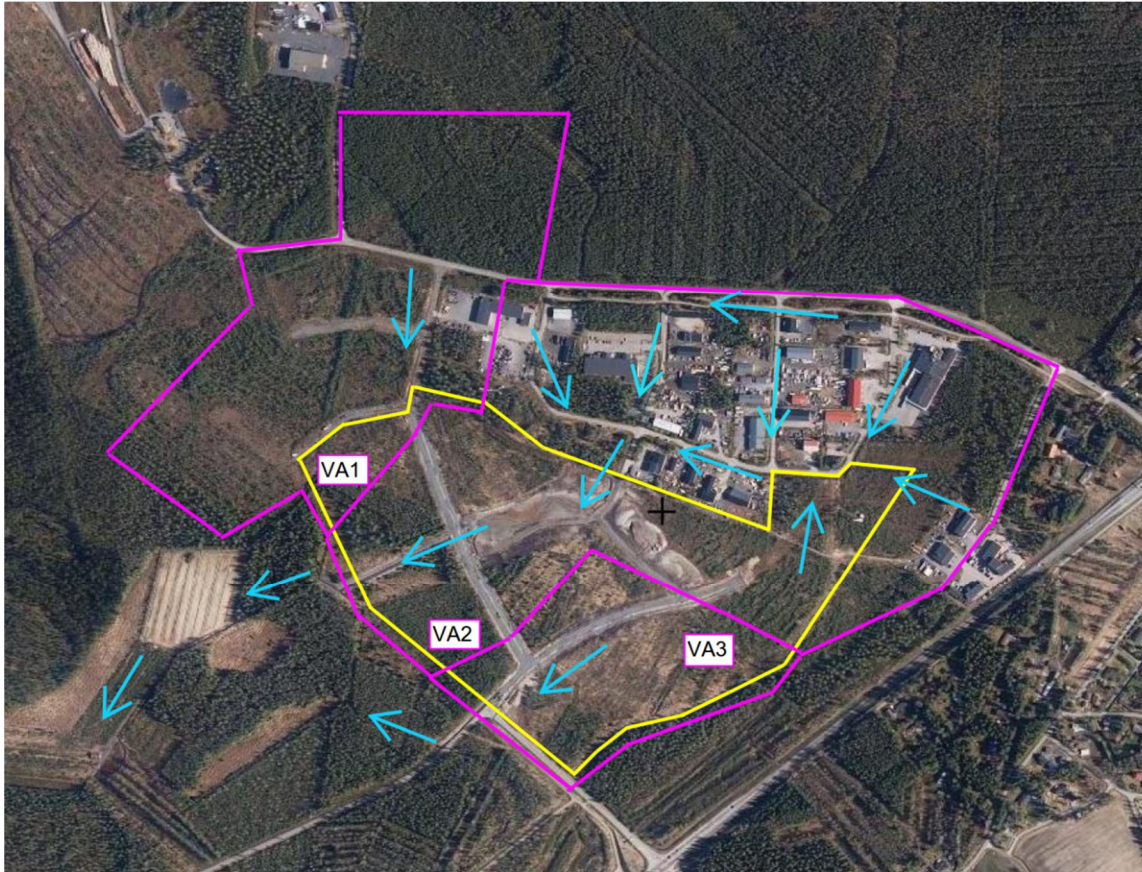
4. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNA-EHDOT

Alueelta hulevedet purkautuvat ojaston kautta Kalimenjokeen ja näin ollen kuuluu sen valuma-alueeseen. Kalimenjoki on verrattain pieni eikä sillä ole kapasiteettia ottaa vastaan normaalia poikkeavia vesimääriä. Kalimenjoen tilasta on vuosina 2017–2019 tehty tutkimushanke (Kalivesi), jossa todetaan joen tilan olevan heikentynyt. Hankkeen toteutti Oulun yliopiston vesi-, energia- ja ympäristötekniikan tutkimusyksikkö. Kalimenjoen vesi on sameaa ja sen typpi- ja fosforipitoisuudet ovat koholla. Joen ruskea väri tulee raudasta, jota on liennut veteen luonnollisen liukenemisen tuloksena sekä maankäyttöön liittyvän voimakkaan kuivatuksen vaikutuksesta. Latvavesien alhaiset pH-arvot eivät hankkeen aikana näkyneet joen pH:ssa vaan arvot pysyivät ekologisesti kriittisten tasojen yläpuolella. Kalivesi-hankkeen loppuraportissa suositellaan välttämään kuivatustoimenpiteitä valuma-alueilla ja kuivatustoimenpiteiden vesien suoraa purkamista Kalimenjokeen sekä siihen johtaviin vesistöihin. (Oulun yliopisto, 2019) Kalimenjoessa hulevedet kulkevat noin 20 km päätyen lopulta mereen. (Kuva 5)



Kuva 5 Valuntareitti. (ilmakuva: GTK)

Haasteellisia kohtia selvitysalueen ulkopuolella ovat olleet Ahertajantien, Rakentajantien, Yritystien sekä Hallitien sivuojien tulviminen. Ojissa on seissyt paljon vettä vuoden ympäri, mikä on aiheuttanut haittaa niin alueen yrityksille kuin alueella kulkeville. Ongelmaa on ratkottu yleisten alueiden suunnittelun yhteydessä. Selvitysalueella Timpurintien ja Yrityskaarten risteyksen läheltä johtuva oja on ollut matala ja vesakkoinen, mikä on estänyt veden kuljettumista alueen ojista eteenpäin. Näitä aiheita on sittemmin parannettu rakentamalla hulevesiverkostoa alueelle sekä syventämällä Timpurintien ja Yrityskaarten risteyksen läheltä alkavaa purkuojaa. Hulevesiputket on asennettu olemassa olevien ojien alle katujen alle sijoittamisen sijaan. Hallitielle on asennettu yhdistelmäputket kuivatuksen parantamiseksi.



Kuva 6 Selvitysalueeseen vaikuttavat valuma-alueet. (ilmakuva: GTK)

5. MITOITUSPERUSTEET

Yleisten alueiden viivytyrakenteiden mitoituserusteet

Alla olevassa taulukossa 5.1 on esitetty hulevesiselvityksessä käytetyt mitoitussateet selvitysalueella. Sateet on määritelty ajan mukaan, joka vedellä kestää kulkea aina kyseisen valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Mitoitussateissa rakennetun tilanteen aineistossa on mukana ilmastonmuutoskerroin (+ 20 %). Määritykseen on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen taulukkoa (Suomen ympäristö 31/2008).

Virtaamalaskentaan on käytetty seuraavaa kaavaa, jossa Q = hulevesivirtaama, φ = valumakerroin, A = alueen pinta-ala ja i = mitoitussateen rankkuus:

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

Käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa 5.2. Laskennasta saadut virtaamat ja kertymät sekä näiden välinen muutos, eli viivytystarve, on puolestaan esitetty seuraavassa taulukossa 5.3.

Taulukko 5.1 Asemakaavamuutosalueella käytetty mitoitussade

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 1 vuodessa (luonnontilainen)	120	17	85
Kerran 5 vuodessa (rakennettu tilanne)	120	27	45
Kerran 1 vuodessa (luonnontilainen)	60	11	30
Kerran 1 vuodessa (luonnontilainen)	30	8	45
Kerran 5 vuodessa (rakennettu)	30	14	80

Kerran 5 vuodessa (rakennettu)	10	9	154
--------------------------------	----	---	-----

Taulukko 5.2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan

Maankäyttö	Valumakerroin	Pinta-ala [ha]
T	0,8	5,9
KM	0,8	3,5
ET	0,3	0,2
VL	0,1	12,1
KTY	0,8	3,7
liikennealue, asfaltoitu	0,7	3,7

Taulukko 5.3 Valuma-alueiden hulevesivirtaama, -kertymä sekä viivytystarve

Alue	Nykyisen tilanteen virtaama [l/s]	Nykyisen tilanteen kertymä [m ³]	Tulevan tilanteen virtaama [l/s]	Tulevan tilanteen kertymä [m ³]	Viivytystarve [m ³]
VA1	6	21	148	133	113
VA2	47	314	299	2155	1841
VA3	28	102	707	636	534
VA4	272	245	480	432	187
yhteensä	353	682	1634	3356	2675

6. HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

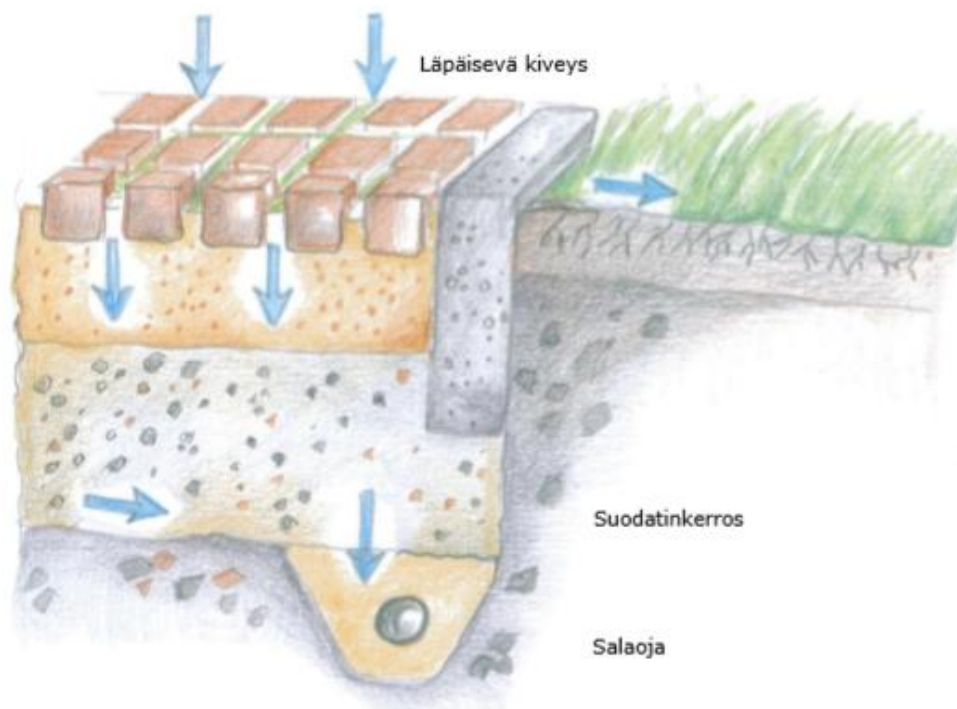
6.1 Hulevesien viivytytys ja määrällinen hallinta

6.1.1 Viheralueet, sadepuutarhat ja läpäisevät päällysteet

Tonttien huleveden viivytytysvaatimus on 1m³/100m² uutta läpäisemätöntä pintaa. Säilyvillä tonteilla vaatimusta ei siis ole, ellei niillä tehdä muutoksia. Tontilta poistuvan huleveden määrää voidaan pienentää käyttämällä mahdollisimman paljon vettä läpäiseviä päällysteitä sekä huolehtimalla että alueella on mahdollisimman paljon viheralueita. Hulevedet pyritään aina imeyttämään hajautetusti, jotta veden määrä ei kumuloituisi liian suureksi valuntareittien loppupäässä. Viheralueiden sekä erityisesti huleveden vastaanottamiseen suunniteltujen sadepuutarhojen perustaminen on yksi tehokkaimmista tavoista vähentää huleveden määrää. Sadepuutarhat ovat istutuksia, joiden kasvien käyttöön hulevesiä ohjataan. Näiden lisäksi rakennusten katoilla on mahdollista hyödyntää vettä sitovaa ja haihduttavaa kasvillisuutta. Tonttien päällysteinä on mahdollista käyttää vettä läpäiseviä materiaaleja, kuten noppakiveystä tai huokoista asvalttia. Tällaisen järjestelmällisen imeyttämisen kannalta on tärkeää huomioida vastaanottava maaperä. Jos maaperä on liian tiivis, on pinnoitteen läpäisevä vesi ohjattava salaojaputkeen, jotta rakenne ei vety.



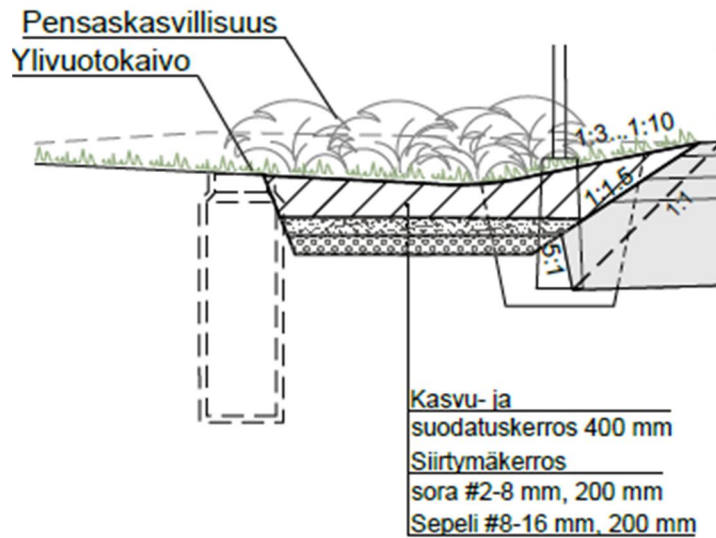
Kuva 7 Esimerkkikuva sadeputarhasta.



Kuva 8 Esimerkkikuva läpäisevästä päällysteestä.

6.1.2 Viherpainanne ja avouoma

Jäljelle jäävän huleveden viivytykseen on olemassa erilaisia ratkaisuja. Hulevesien hallintarakenteet tulee mitoittaa siten, että vesi poistuu niistä viimeistään 12 h kuluessa, jotta rakenne ei ole täynnä seuraavan sadetapahtuman sattuessa. Viherpainanne tarkoittaa syvennystä, jossa on kasvillisuutta, kuten nurmea ja niittykasveja. Painanne on normaalitilassa kuiva, mutta runsaamman sadetapahtuman jälkeen lammikoitunut. Sateen aikana vesi kerääntyy viherpainanteeseen, jolloin huleveden kulku viivyytyy ja osa siitä ehtii imeytyä. Viherpainanteita voidaan käyttää myös yleisten alueiden huleveden viivytyksessä ja katujen viheralueena.



Kuva 9 Esimerkkikuva viherpainanteesta kadun reunassa.

Viherpainanteen tapaan, hulevesiä voidaan viivyttää myös avouomissa, joiden rakennetta muokkaamalla huleveden virtausta voidaan hidastaa sekä lisätä uoman viivytystilavuutta. Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi monipuolinen kasvillisuus, mutkitteleva muoto sekä uoman kiveäminen. Avouomana hulevesien hallintaan voidaan käyttää myös luonnontilaista ojaa.

6.1.3 Maanalaiset rakenteet

Mikäli alueella rakentaminen on tiheää eikä tilaa maanpäällisille viivytysratkaisuille ole, voidaan maan alle asentaa esimerkiksi hulevesikasetti, tunneli tai muu maanalainen säiliö/kaivorakenne. Nämä tulisi asentaa noin 0,5 m syvyyteen ja vähintään 5–6 m etäisyydelle rakennuksista. Maanalaisia huleveden hallintarakenteita harkittaessa on muistettava ottaa huomioon myös pohjaveden korkeus sekä sen vaihtelut. Etäisyyttä pohjaveden tulisi olla vähintään 1 m. Rakenteen yhteyteen on hyödyllistä rakentaa myös esilaskeutuslohko. Esilaskeutuksessa suurin osa kiintoaineesta laskeutuu laskeutusaltaan pohjaan, eikä näin etene käsittelyrakenteissa pidemmälle ja tuki sitä.



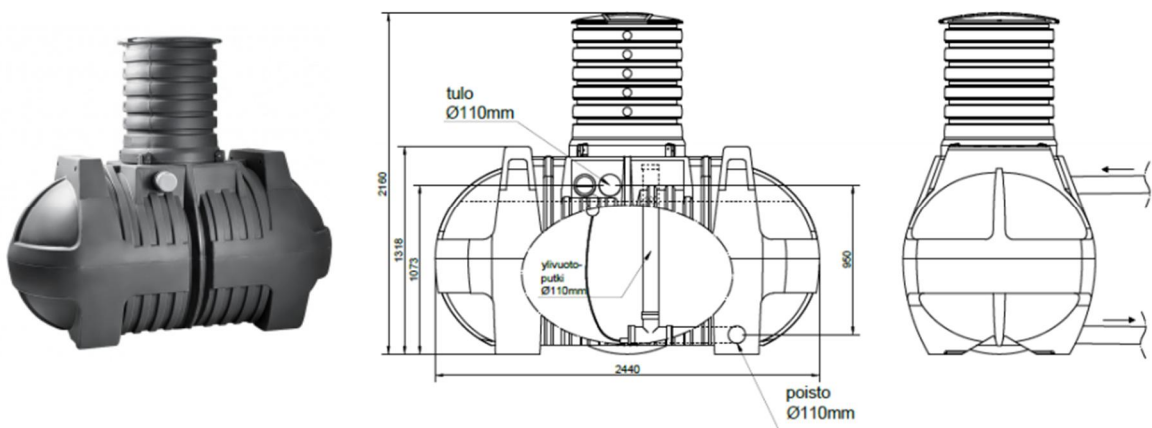
Kuva 10 Esimerkkikuva hulevesikaseteista.

Kuva 11 Esimerkkikuva maanalaisesta hulevesisäiliöstä. (kuvat: Meltex Plastics Oy)

6.2 Hulevesien laadullinen käsittely

6.2.1 Suodatinrakenteet

Pysäköinti- ja liikennealueilta tulevissa hulevesissä on tyypillisesti enemmän monia haitta-aineita, kuten raskasmetalleja, kiintoainetta, mikromuovia sekä öljyä, kuin esimerkiksi omakotitalon pihalta tulevissa. Siksi näiltä alueilta tulevat hulevedet on tärkeä käsitellä myös laadullisesti pelkän viivyttämisen sijaan. Tyypillisesti liikenne- ja pysäköintialueille sopivien viherpainanteiden lisäksi imeytyvän huleveden laadun parantamiseksi ovat tarpeen erilaiset suodatinrakenteet. Tällaisia voivat olla hiekka- ja sorasuodattimet sekä biosuodatin. Hiekka- ja sorasuodattimet vähentävät mekaanisesti niiden läpi suotautuvan huleveden kiintoaineen määrää. Biosuodatin on tyypillisesti viherpainanne, joka pitää sisällään erilaisia suodatinkerroksia (hiekkä, siltti, ...) sekä salaojaputken. Biosuodattimen teho perustuu siinä tapahtuviin biologisiin ja kemiallisiin prosesseihin, joihin voidaan vaikuttaa suodatinmateriaalien sekä kasvien valinnalla. Viherpainanteen tapaan biosuodatin hyötyy monipuolisesta kasvillisuudesta.



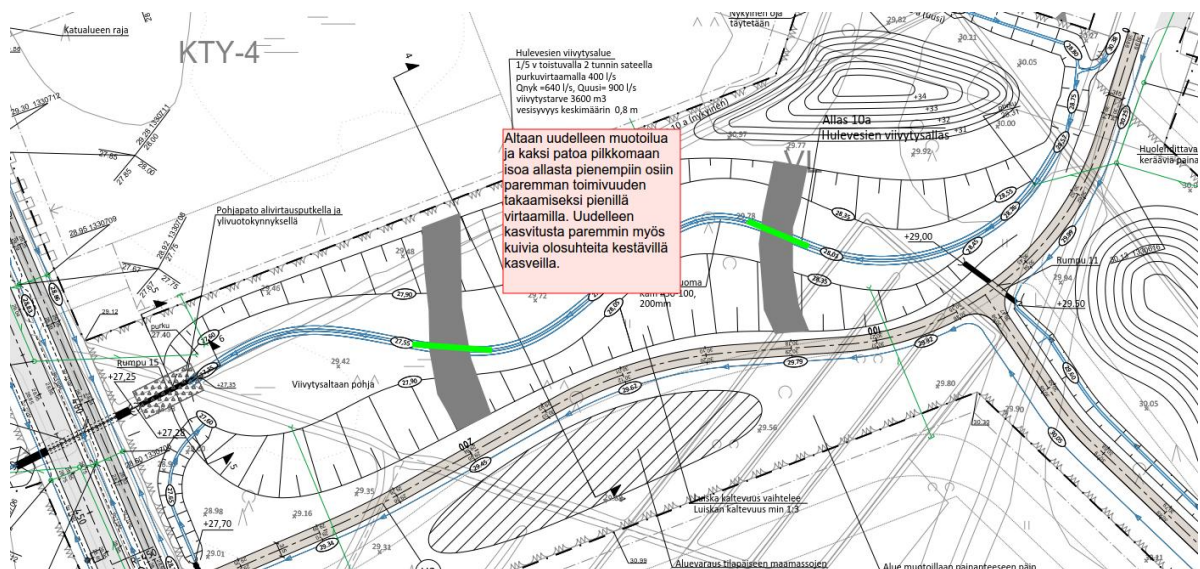


Kuva 12 Esimerkki biosuodatuksen päällyskasvillisuudesta. (kuva: Ramboll)

6.3 Yleiset alueet

Yleisille alueille on jo rakennettu hulevesirakenteet. Hongikkopuistoon on rakennettu suuri hulevesiallas, johon hulevedet puretaan alueen verkostosta ja ojista. Jatkossa tontit kuitenkin käsittelevät itse hulevedet omalla alueellaan ja näin ollen viivytyksen tarve vähenee merkittävästi. Esitetään, että allasta uudelleen muotoillaan, kasvitetaan ja siihen asennetaan 2 poikkipatoa virtausolosuhteiden parantamiseksi.

Alueen pohjoisimmalle T-tontille on varattava rasite hulevesijärjestelmän huollon mahdollistamiseksi. Nykyisessä asemakaavassa oleva rasite kuivatusta varten säilytetään.



Kuva 13 Ideakuva hulevesialtaan toiminnallisuuden parantamisesta.

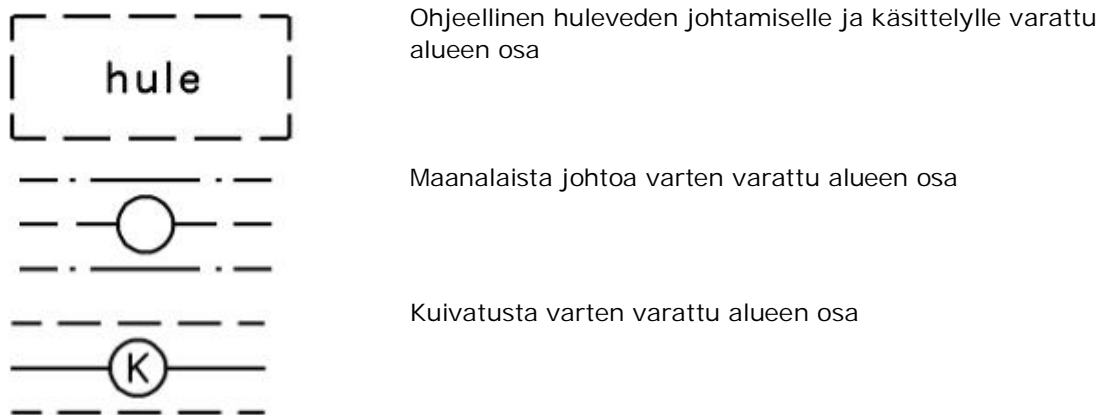
6.4 Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi

Korttelialueita (KM-, KTY ja T-tontit) hulevesien kaavamääräykseksi ehdotetaan:

- Ensisijaisesti hulevedet tulee imeyttää maaperään. Niitä hulevesiä, joita ei voida imeyttää maaperään, tulee tonteilla viivyttaa $1\text{m}^3/100\text{m}^2$ vettä läpäisemätöntä pinta-alaa kohden viivytyspainanteissa, - altaissa tai -säiliöissä. Viivytysrakenteissa tulee olla ylivuotoratkaisu tulvareitille ja viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestä.
- Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita.

Yleisten alueiden hulevesien hallintarakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa sateen päättymisestä. Rakenteissa on oltava suunniteltu ylivuoto tulvareitille. Uusien rakennettavien katualueiden pintavedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan biosuodatusrakenteisiin huleveden laadullista käsittelyä varten.

Suunnitelmassa esitettyjen hulevesirakenteiden sekä vesien johtamisreittien toteutuminen on syytä varmistaa kaavamerkinnöin, esimerkiksi seuraavalla merkinnällä (kuva 14):



Kuva 14 Esimerkki huleveden hallinnan ja johtamisen sekä tulvareitin paikkaa osoittavasta kaavamerkinnästä.

6.5 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle ja siten kiintoaineen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Työmaa-aikaiset vedet tulee käsitellä Oulun kaupungin "Työmaa-vesi-ohjeen" mukaisesti puhdistavissa rakenteissa ennen hulevesiverkostoon johtamista.

7. YHTEENVETO

Oulun Välikylän Yrityspuiston nykyinen asemakaava muuttuu nykyisestä metsätalousalueesta teollisuus-, toimitila- ja vähittäiskaupan suuryksikön käyttöön. Alueelle on rakennettu hulevesien viivytysallas sekä verkosto, joissa on otettu huomioon nykyisen asemakaavan mukainen rakentaminen. Nykyisellään tonteilla ei ole hulevesien viivytysvelvoitetta, joten alueelle rakennetut rakenteet on mitoitettu viivyttämään niiltä syntyvät hulevedet. Uuden asemakaavan tullessa voidaan syntyviä uusia läpäisemättömiä pintoja koskea viivytysvelvoite.

Alueen vedet purkautuvat Kalimenjokeen, jolla ei ole laadullista eikä määrällistä kapasiteettia vastaanottaa poikkeavia vesimääriä. Kalimenjoen valuma-alueen, johon Yrityspuisto kuuluu, ongelmana ovat hyvin rautapitoiset vedet, joten veden laadun parantamiseen on haluttu kiinnittää

huomiota. Nykyinen selvitysalueelta lähtevä hulevesivirtaama on noin 350 l/s ja uuden asema-kaavan muutoksista syntyvä viivytettävä vesimäärä on noin 2 700 m³. Alueelle jo rakennettu hulevesiallas on ylimitoitettu ja sitä esitetään muokattavaksi sopimaan pienemmälle vesimäärälle.

Hulevesien hallintasuunnitelmaksi esitetään ensisijaisesti hulevesien imeyttämistä maaperään. Jäljelle jäävät vedet tulee viivyttaa tonteilla 1 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pinta-alaa kohden käyttäen viivytysohjauksia, -altaita tai -säiliöitä. Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Käytettävien hallintarakenteiden on tyhjenyttävä viimeistään 12 tunnin kuluessa sateen päättymisestä ja niillä tulee olla suunniteltu ylivuoto tulvareitille.