A large, light grey watermark of the letters 'T' and 'P' is positioned in the background, partially overlapping the central text.

HULEVESISELVITYS
KAJAANINTIE 143
90230 OULU

Sisällysluettelo

1	HANKKEEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Rakennuttaja	3
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	3
2.1	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	3
2.2	Maaperä	4
2.3	Suunnittelualan hydrologia	4
2.4	Tulevaisuus ja maankäytön muutokset	5
3	HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET JA MITOITUSPERUSTEET	6
3.1	Hulevesien hallinnan tavoitteet	6
3.2	Hulevesien hallinnan mitoituserusteet	6
3.3	Virtaamalaskenta	6
3.4	Korttelialueilla toteutettava hulevesien viivytysjärjestelmien mitoituserusteita	7
4	HULEVESIEN HALLINTA	7
4.1	Rakentamisen aiheuttamat muutokset hulevesivirtaamiin suunnittelualueella	7
4.2	Hulevesien hallinnan yleisiä periaatteita ja huomioita suunnittelualueella	7
4.3	Toimenpiteet korttelialueella	9

1 HANKKEEN YLEISTIEDOT

Hulevesiselvitys on laadittu Kajaanintie 143 asemakaavamuutostyötä varten. Hulevesisuunnittelun lähtötietoina toimivat kohteen nykytilanne ja suunniteltu asemakaavamuutosluonnos.

Suunnittelutyön tavoitteena on selvittää Kajaanintien 143 asemakaavan vaikutuksia hulevesiin. Lisäksi hulevesien hallintasuunnitelmassa on laadittu yleispiirteinen suunnitelma kasvavien hulevesivirtaamien hallitsemiseen.

1.1 Rakennuttaja

Rakennuttaja/tilaaja

Nimi Jukka-Antti Pohjola

2 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

Suunnittelualue sijaitsee Oulussa, Oulunsuussa. Suunnittelualueella, joka on pinta-alaltaan noin 2885 m², on nykyisellään yksi liikerakennus. Suunnittelualueen ympärillä on omakotitaloja, kaakkoisreunalla metsikköä ja lounaispuolella kulkee vilkkaampi liikenteinen Kajaanintie.

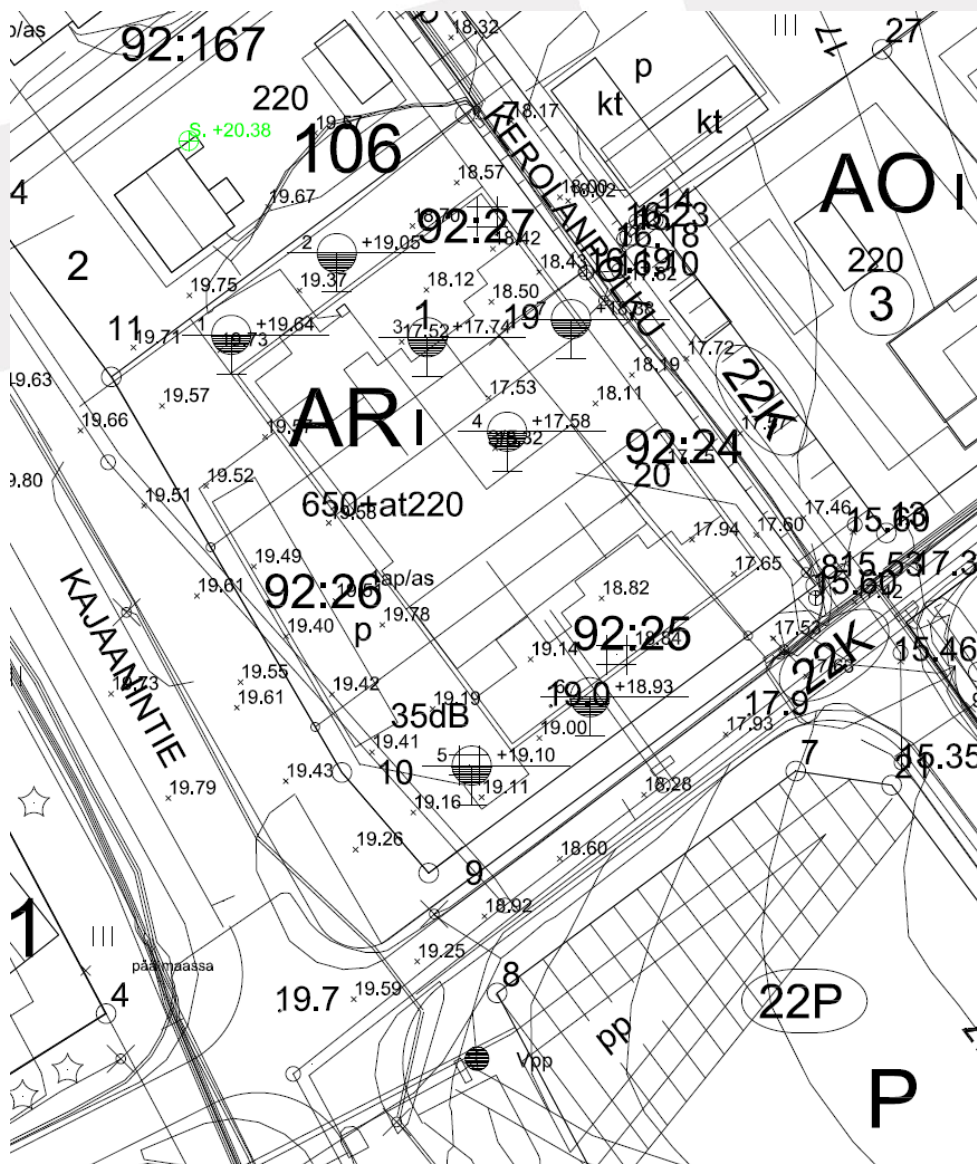


KUVA 1. Suunnittelualueen ilmakuva nykytilasta

Suunnittelualueen pinnat laskevat Kirkkorannantien suuntaan kohti koillista. Kerolanpolun suuntaisella rajalla on nykyisellään painanne jonka pohjalla on pintavesikaivoja.

2.2 Maaperä

Suunnittelualueella on noin 0,2 m paksuinen humuskerros. Humuskerroksen alapuolella on routimaton pohjamaa, joka on tiiveydeltään vaihtelevaa hiekkaa.



KUVA 2. Suunnittelualueen pohjatutkimuskartta

2.3 Suunnittelualueen hydrologia

Nykytilanteessa asemakaava-alueen hulevedet imeytyvät maakerrosten välityksellä perusmaahan. Tulvatilanteessa hulevesi valuu todennäköisesti suunnitelma-aluetta ympäröiviin painanteisiin ja ojiin. Painanteet sijoittuvat alueella pääasiassa luoteesta kaakkoon sekä lounaasta koilliseen. Koillispuolella, Kerolanpolun varressa, on painanteen pohjalla sadevesikaivot.

Taulukko 1. Alueen virtaamia kerran viidessä vuodessa toistuvalla 0,015 dm³/s/m² sateella

Nykytilanne			1/5a
Valuma-alue	Pinta-ala [m ²]	Valumakerroin	Virtaama dm ³ /s
koko alue	2885	0,29	12,4
sora-alue	300	0,3	1,4
kattopinnat	600	0,9	8,1
päällystämätön alue	195	0,1	3,0

2.4 Tulevaisuus ja maankäytön muutokset

Suunnittelualueelle ollaan suunnittelemassa asemakaavaa uusia luhtitaloja varten. Korttelisuunnitelma on esitetty alla olevassa kuvassa.



KUVA 3. Korttelisuunnitelma

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat tulevat kasvamaan rakentamisen myötä ilman ehkäiseviä toimenpiteitä. Vettä läpäisemättömät pinnat estävät tai ainakin vähentävät hulevesien imeytymistä

maaperää tai pidättäytymistä kasvillisuuteen. Rakentaminen tasaa yleensä pinnanmuotoja ja vähentää näin alueella tapahtuvaa luontaista painannesäilöntää.

3 HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET JA MITOITUSPERUSTEET

3.1 Hulevesien hallinnan tavoitteet

Hulevesien hallinnassa tavoitteena on säilyttää alueen nykyinen vesitase. Tavoitteena on estää hulevesitulvien syntyminen rakentamisesta huolimatta. Hulevesien hallinnalla pyritään lisäksi säilyttämään hulevesien laatu nykyisellään. Huleveden laatua voidaan parantaa mm. johtamalla hulevedet biosuodatuskentän läpi tai hidastamalla virtaamia painanteissa, altaissa tai kosteikoissa. Erityisesti liikennöidyiltä pinnoilta tulisi hulevedet johtaa suodattavien kerrosten läpi aina, kun se on kohtuullisilla toimenpiteillä toteutettavissa.

Suunnittelun alussa valittiin suunnitteluperiaatteeksi viivyttää hulevedet ensisijaisesti niiden synty paikalla Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjeen mukaisesti. Suunnittelualueella kattopinta-ala sekä ajopihan pinta-ala kasvaa nykyisestä. Hulevesien hallintatoimenpiteet sijoitetaan tasaisesti suunnittelualueen sisälle. Hulevedet päätyvät viivytysjärjestelmiin pieniltä osavaluma-alueilta ja siksi mitoittava sade on lyhytkestoinen.

3.2 Hulevesien hallinnan mitoitusperusteet

Suunnittelualueella hulevesien hallinta suunniteltiin käyttämällä taulukossa 2 esitettyä mitoitusadetta.

TAULUKKO 2.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 3 vuodessa	10	9	150

Suunnittelualueelta muodostuvat hulevesivirtaamat tulvatilanteessa lasketaan käyttämällä mitoitusadetta.

TAULUKKO 3. Suunnittelualueella käytetty mitoitus sade tulvatilanteille.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 50 vuodessa	30	30	167

Virtaamat muodostuvat laajalta valuma-alueelta ja tästä syystä virtaamia tarkasteltiin tunnin sekä 15 minuutin pituisilla mitoitusasteilla toistuvuuksilla 1/5 v, 1/10 v, 1/50v ja 1/100 v. Virtaamat suunnittelualueen kohdalla laskettiin myös lyhyemmällä sadetapahtumalla (sateen kesto 15 min), jolloin saatiin paremmin näkyviin suunnittelualueen maankäytönmuutoksen vaikutus virtaamiin. Vuotuinen sadanta on noin 700 mm.

3.3 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle tai tarvittaessa osa-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan.

Taulukko 4. Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
viheralue	0,1
katto	0,9
asfalttipinta	0,8
sorapinta	0,3

Valuma

Lasketut virtaamat käyvät ilmi kappaleesta 2.3 taulukosta 1, sekä liitteestä 1.

3.4 Korttelialueilla toteutettava hulevesien viivytysjärjestelmien mitoitusperusteita

Tilan puutteessa hulevesien viivytystoimenpiteitä on toteutettava kiinteistöillä, koska yleisille alueille on vaikea muutoin toteuttaa riittävästi virtaamien tasaustilavuutta. Hulevesien laadun parantamiseksi hallinnassa tulee käyttää maanpäällisiä menetelmiä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös maanalaisia hallintamenetelmiä.

4 HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Rakentamisen aiheuttamat muutokset hulevesivirtaamiin suunnittelualueella

Hulevesimäärien kasvu suunnittelualueella ja tarvittava viivytystilavuus (virtaaman tasaustilavuus) on arvioitu taulukossa 5 kappaleessa 3 esitettyjen mitoitusperusteiden mukaan.

Taulukko 5. Hulevesivirtaamien kasvu suunnittelualueella maankäytön muuttuessa ja tarvittava viivytystilavuus virtaamien tasaamiseksi

	Pinta-ala m ²	Valumakerroin nyk	Valumakerroin uusi	Virtaama nyk l/s	Virtaama uusi l/s	Tasaustarve
Suunnittelualue	2885	0,29	0,38	12,4	16,4	9,9

Suunnittelualueen hulevesien viivytykseen tarvitaan 15 m³ tehollista viivytystilavuutta. Koska kaikkia hulevesiä ei kuitenkaan pystytä johtamaan yhteen näin suurelle viivytysalueelle, tulee hulevedet viivyttää niiden syntypaikalla noudattaen periaatetta: 1 m³ viivytystilavuutta / 100 m² päällystettyä pintaa kohden.

Tulvasateella kasvavat hulevesimäärät on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 6. Hulevesivirtaamien kasvu tulvatilanteessa (sade 167 l/s/ha, 30min) maankäytön muuttuessa

	Virtaama nyk l/s	Virtaama uusi l/s	Kertymä m ³
Suunnittelualue	14	18	8

Tulvasateisiin varaudutaan toimivilla tulvareiteillä ja hallituilla tulvimisalueilla. Suunnittelualue viettää pohjoispuolella kaakkoon ja eteläpuolelta koillisuuntaan. Pohjoispuolella alueen ulkopuolella olevissa painanteissa on sadevesikaivot. Tulvatilanteissa vesi voi valua painanteisiin. Myös Kirkkorannantien varressa on sadevesikaivollisia oja. Ojat laskevat kohti Oulujokea on suunnittelualueeseen nähden koillisessa. Suunnittelualueen itäpuolella, Kirkkorannantien toisella puolella on metsikkö, jonne vesi voi tulvatilanteessa tien yli valua.

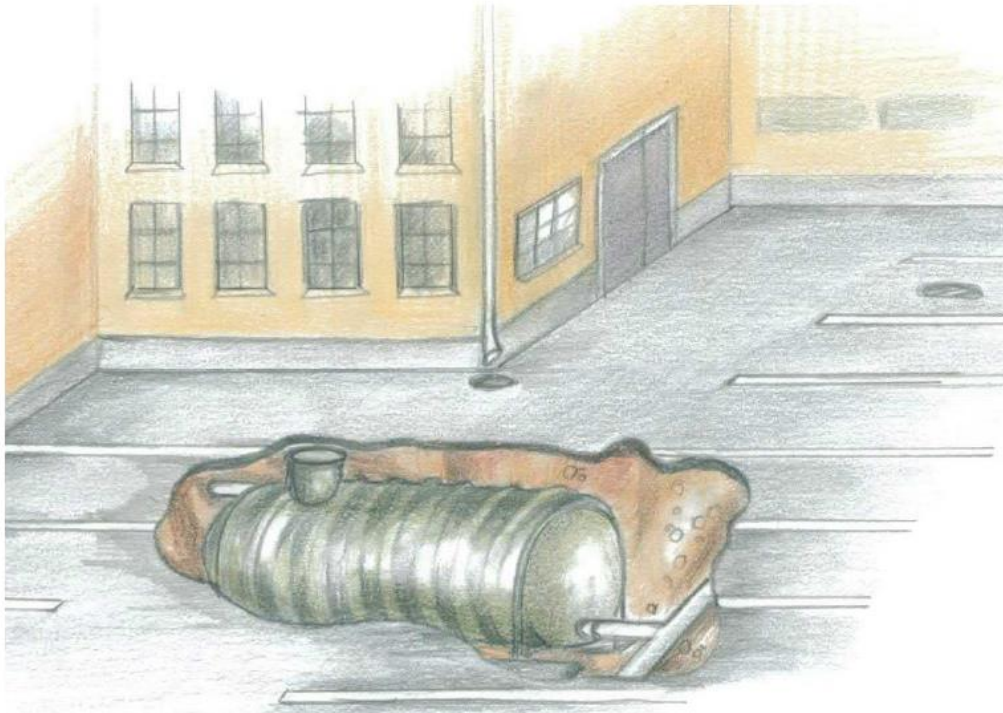
4.2 Hulevesien hallinnan yleisiä periaatteita ja huomioita suunnittelualueella

Hulevesien hallintatoimenpiteet on esitetty liitteessä 1 tilavarauksina korttelissa. Alueet eivät ole sitovia. Suunnitelmakartan pääsisältö on lähinnä tarvittavat pinta-alavaraukset ja hulevesien hallintaperiaatteet.

Hulevesi virtaamia viivytetään periaatteella 1 m³/ 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Suunnitelmakartassa viivytystilavuuksien pinta-alavaraukset on esitetty kattovesille, sekä parkkipaikkojen hulevesille, sillä oletuksella, että kertyvä vesisyvyys on 15-30 cm. Pinta-alavaraukset pienenevät, jos käytetään suurempia vesisyvyyksiä. Vaihtoehtoisesti pinta-alavarauksen kohdalle voi sijoittaa maan alle tulevan viivytysrakenteen.

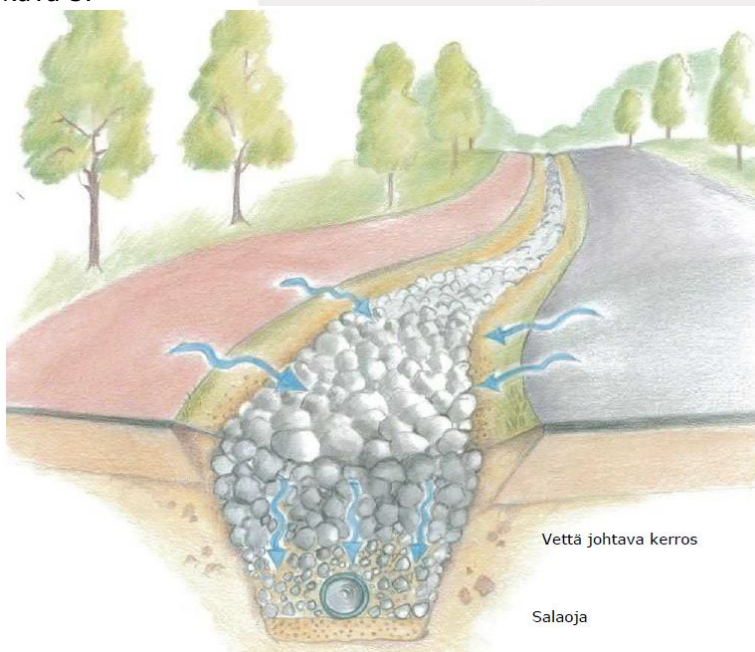
Kaavamääräyksiin voidaan esittää viivytysvaatimuksia eri pintamateriaaleille. Nurmi-, sora- ja reikäkiveyspintojen käyttöön voidaan kannustaa esimerkiksi määräämällä, että näille pinnoille ei tarvitse järjestää hulevesien viivytystä, mutta puolestaan asfaltille ja kiveykselle kuuluu sama velvollisuus kuin kattovesille, 1 m³/100 m². Erityisen tärkeää hulevesien hallinnan jatkosuunnittelussa on huolehtia, että

hulevedet ja erityisesti kattovedet tulevat johdetuiksi mahdollisiin viivytusrakenteisiin. Maan päällisiin viivytusrakenteisiin hulevedet tulee johtaa maan pinnalla esimerkiksi hulevesikourua, avo-ojaa tai louhepainannetta pitkin. Maanalaisiin rakenteisiin hulevedet johdetaan hulevesiviemäreillä. Tyypikuva maanalaisesta viivytyssäiliöstä on alla, kuva 4.



KUVA 4. Maanalainen säiliö rakenne. Lähde Oulun kaupungin hulevesien hallinnan ohje

Avo-ojaan voidaan rakentaa virtaamaa hidastavia elementtejä, kuten kasvillisuutta ja suuria kiviä, jolloin avo-oja toimii hulevesien johtamisreitteinä sekä viivytystilavuutena. Louhepainanne toimii myös huleveden johtamisen lisäksi hulevesien virtaaman tasauskapasiteettina. Tyypikuva louhepainanteesta on alla, kuva 5.



KUVA 5. Salaojapainanne. Lähde Oulun kaupungin hulevesien hallinnan ohje

Hulevesiä tulee pyrkiä johtamaan ensisijaisesti maanpinnalla painanteissa ja kouruissa. Hulevedet voidaan johtaa myös maanalaisiin huleveden viivytusrakenteisiin. Kummassakin tapauksessa hulevesiviemäreitä tarvitaan ylivuotokaivojen hulevesille.

4.3 Toimenpiteet korttelialueella

Tavoite on, että jokainen tontti viivyyttää kasvavat hulevesivirtaamat omalla alueellaan Oulun kaupungin hulevesin hallinnan ohjeen mukaisesti. Hulevedet johdetaan kootusti sopivia reittejä pitkin kohti imeytys- tai viivytusrakennetta, josta hulevesi purkaa kaupungin hulevesiviemäriin. Oulun Vesi on ilmoittanut suunnittelualueelle kaksi vaihtoehtoa huleveden liitospaikaksi. Ne on esitettyinä liitospaikkalausunnossa.

Suunnitelmapakartassa (liite 1) on esitetty esimerkkiratkaisut hulevesien hallinnasta. Ohessa on kuvattu tapauskohtaisesti toimenpidemahdollisuuksia.

Yleisperiaatteilta korttelien yleisillä alueilla ja kiinteistöillä

- läpäisemättömien pintojen minimointi (katujen, pysäköintialueiden, katosten järkevä sijoittelu ja yhdistely)
- läpäisevien pintojen suosiminen (esim. kennosorapinta asfalttipihan sijaan, reikäkivetyk tai nurmetus kiviverhoilun sijaan)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. biopidätysaltaat, sadepuutarhat, hulevesien imeytys/viivytyssäiliöt, pohjapadot, tulvaniittyalueet.

Uudemmissa alueilla hulevesiä muodostuu enemmän runsaan kiveysten käytön, rakennetumpien pihaympäristöjen, tehokkaan kuivatuksen ja kasteluveden verkostosta ottamisen vuoksi. Hyvän hulevesien hallinnan kannalta alueilla olisi suosittava läpäiseviä pintoja (esim. sorapinta asfalttipihan sijaan tai reikäkivetyk tai nurmetus kiviverhoilun sijaan) ja runsasta kasvillisuutta. Läpäisevät pinnat ja kasvillisuus vähentävät hulevesimääriä luonnollisesti edistämällä hulevesien imeytymistä ja haihtumista.

Parkkipaikka-alueiden hulevedet tulee johtaa biosuodatuspainanteen kautta, mikäli se on käytännössä mahdollista toteuttaa (parkkialueet, jotka rajautuvat viheralueeseen).

Viherpainanteella voidaan vähentää hulevesien virtaamapiikkejä sekä parantaa huleveden laatua. Liikennöidyiltä alueilta tulevaa kiintoaineskuormaa jää nurmipainanteen pinnalle. Parkkipaikka rakennetaan viettämään viheralueeseen, jonka reunassa on viherpainanne. Ylivuotokapasiteettia tarvitaan maan ollessa roudassa sekä rankkasateiden aikaan.

Oulussa 29.09.2021

Sanni-Elina Karvonen, LVI-insinööri (AMK)