
Riihiraitti 1 ja 3 hulevesiselvitys

Oulu



© Kuva Google Earth

 **A-INSINÖÖRIT**

Helmikuu 2025

Taitto: A-insinöörit

Kansikuva: Google Earth

Kartat: Oulun kaupunki, A-insinöörit

A-insinöörit projekti 21101, 11.2.2025

Tiivistelmä

Riihiraitti 1 ja 3 hulevesiselvitys on laadittu palvelemaan Maikkulan kaupunginosan korttelin 62 tonttien 1 ja 2 sekä niihin liittyvien yleisten alueiden (katualue ja lähivirkistysalue) asemakaavamuutosta. Selvityksessä on arvioitu alueen nykyisiä hulevesimääriä sekä tulevan tilanteen hulevesimääriä A-insinöörien laatiman alustavan pihajärjestelysuunnitelma luonnoksen pohjalta. Selvityksessä tutkitaan nykyisen hulevesiverkoston hyödyntämismahdollisuuksia selvitysalueella.

Selvityksessä on tarkasteltu Riihiraitti 1 ja 3 ympäristön nykyisen hulevesiverkoston kapasiteettia tontilta poisjohdettavan huleveden purkupisteisiin Pokkisenväylään asti. Ennen purkupistettä hulevesi virtaa useita kilometrejä Kaupunginojassa. Koska Kaupunginojassa on tiedossa olevia laadullisia haasteita, suunnittelualueen liikennealueiden vesiä tulee käsitellä laadullisesti ennen hulevesiverkostoon johtumista.

Tarkastelualueen hulevesien määrän on arvioitu kasvavan mitoitussateen aikana 42 m³:stä noin 44 m³:iin eli kasvua tapahtuu noin 5 prosenttia. Selvityksessä esitetyissä laskelmissa on huomioitu ilmaston muutoksen aiheuttama sademäärien kasvu. Vaikka hulevesien määrässä ei tapahdu tulevassa tilanteessa suuria muutoksia nykyisiin määriin, hulevedet on laadullisen käsittelyn lisäksi viivytettävä ennen hulevesiverkostoon johtamista. Vedenpinnan nousua kaava-alueella ja sen läheisyydessä voi tapahtua vähäisissä määrin rankkasateen aikana Riihiraitin kadun puoleisissa ojissa ja Kainuuntien suuntaisissa ojissa. Alueelta poistuvien hulevesien reitit säilyvät lähes nykyisellään.

Alkusanat

Selvityksessä on arvioitu kohteen nykyisiä sekä tulevia hulevesimääriä. Tulevia hulevesimääriä on arvioitu alustavan pihajärjestelyt luonnoksen (A-insinöörit 13.11.2024) pohjalta. Selvityksessä annetaan ehdotus hulevesien hallintamenetelmistä alueella.

Selvitys perustuu paikkatietoikkunan maastoprofiiliin ja pintavesien virtausmalliin, Oulun kaupungin verkosto- ja laitetietoihin, Oulun vedeltä saatuihin tonttien LVI asemapiirroksiin sekä Google Maps havaintoihin.

A-insinöörit on laatinut selvityksen Osuuskauppa Arinan toimeksiannosta. Selvityksen laadinnasta on vastannut projektipäällikkö insinööri (Amk) Risto Hämäläinen ja insinööri (Amk) Laura Niemelä.

Helmikuu 2025

Sisältö

1	SELVITYSALUE	5
1.1	SIJAINTI JA TOIMINNOT	5
1.2	MAAPERÄ JA POHJAVEDET	6
2	HULEVEDET	8
2.1	OSAVALUMA-ALUEET JA NYKYINEN HULEVESIJÄRJESTELMÄ	8
2.1.1	<i>Vesistötulvan ja meritulvan vaikutukset</i>	<i>11</i>
2.1.2	<i>Hulevesitulvan vaikutukset.....</i>	<i>11</i>
3	HANKKEEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN	11
4	TOIMENPIDESUOSITUKSET HULEVESIEN HALLINNASTA TONTILLA	15
5	HULEVESIEN HALLINTARAKENTEET	16
5.1	HULEVESIEN IMEYTYS JA VIIVYTYS	16
5.2	KIINTOAINEIDEN EROTUS	19
6	SUOSITUKSET ASEMAKAAVAA JA JATKOSUUNNITTELUA VARTEN	20
7	LÄHTEET JA AINEISTOT.....	21
8	LIITTEET	22
	Liite 1 Alustava hulevesienhallintasuunnitelma	

1 Selvitysalue



Kuva 2 Suunnittelukohteen sijainti ilmakuvan päällä ja kantakartalla. Lähde: OAS.

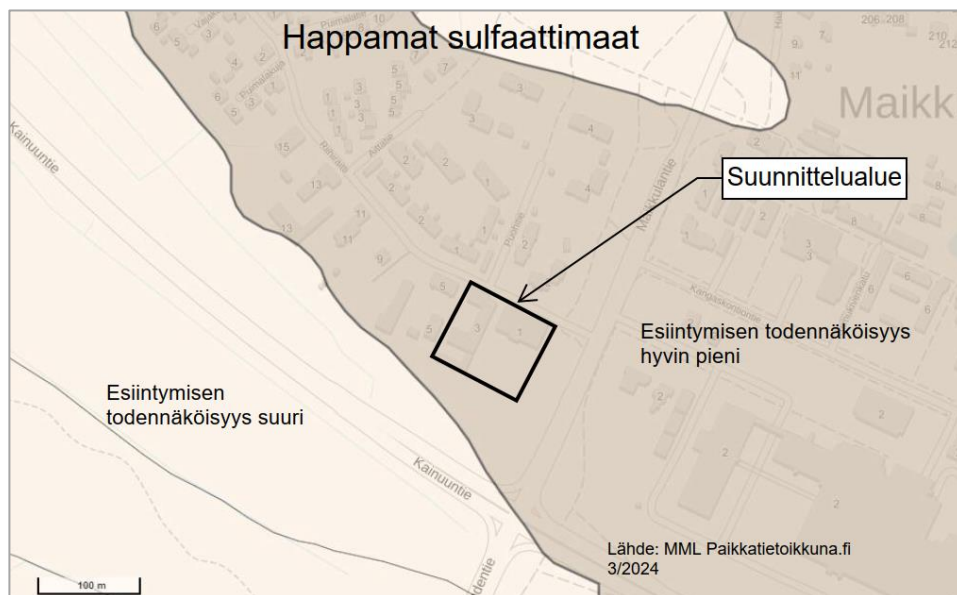
1.2 Maaperä ja pohjavedet

Suunnittelualueen maanpinnan taso vaihtelee tutkimusalueella noin +16...19,5 (N2000). Korkein kohta sijoittuu alueen pohjoispäähän tonttia. Maasto laskee etelään päin. Tontin matalimmat kohdat sijaitsevat eteläosalla tonttia. Alue ei sijaitse pohjavesialueella. Alueen pohjavedenpinnantasoa ei ole mitattu selvityksen tekohetkellä. Pääosa tontin pinta-
valunnasta suuntautuu tontilta kohti eteläpuolella sijaitsevaa metsää ja Kainuuntien suuntaista ojaa. Vähäinen pintavalunta suuntautuu Riihiraitin kadun varren painantee-
seen, josta se jatkaa matkaa lännen suuntaa valuen lopulta myös Kainuuntien suuntaiseen ojaan. Alue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, asemakaava-alueelle. Alue on pääasiassa kovia pintoja (yht. 70 %), kattoa ja asfalttia.



Kuva 3 Varjostettu korkeusmalli. Lähde: GTK karttapalvelu 3/2024.

Alueelle ei ole tehty tarkempia pohjatutkimuksia. Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkunan mukaan tontin pinta- ja pohjamaalaji on pääosin hiekkamoreenia (Mr). Suunnittelualue sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni (kuva 4). Hyvin läheltä suunnittelualueen eteläosalla sijaitsee kuitenkin alue, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri.



Kuva 4 Happamien sulfaattimaiden esiintyminen suunnittelualueella. Lähde: Maanmittauslaitos Paikkatietoikkuna 03/2024.

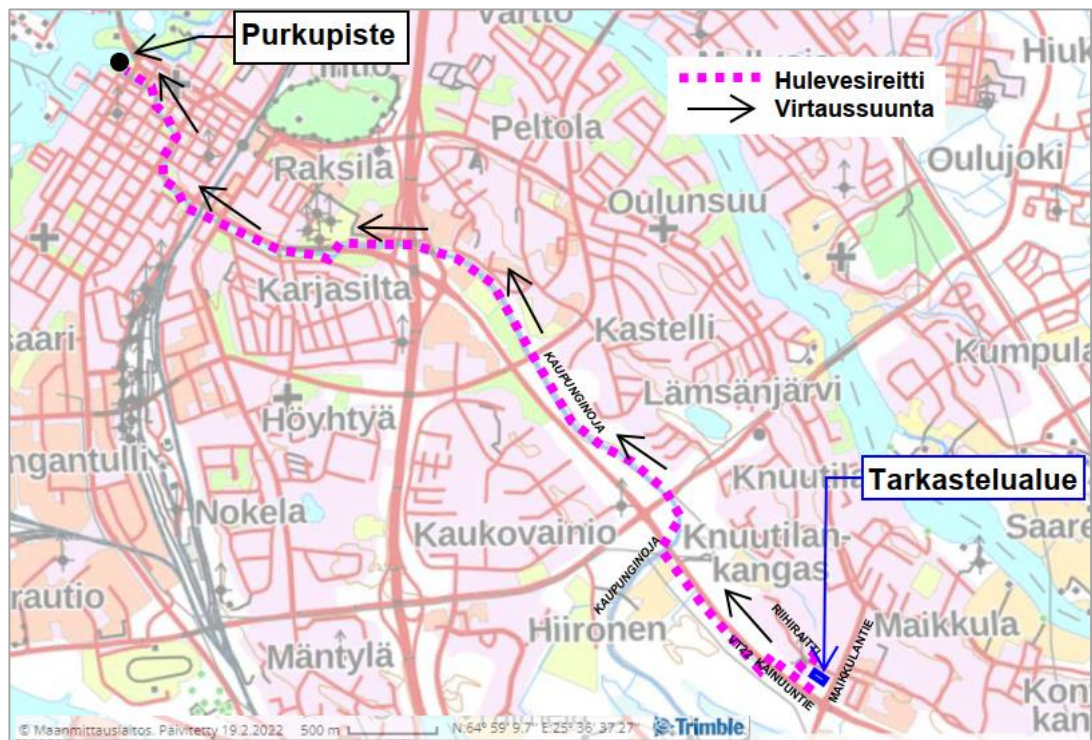
2 Hulevedet

2.1 Osavaluma-alueet ja nykyinen hulevesijärjestelmä

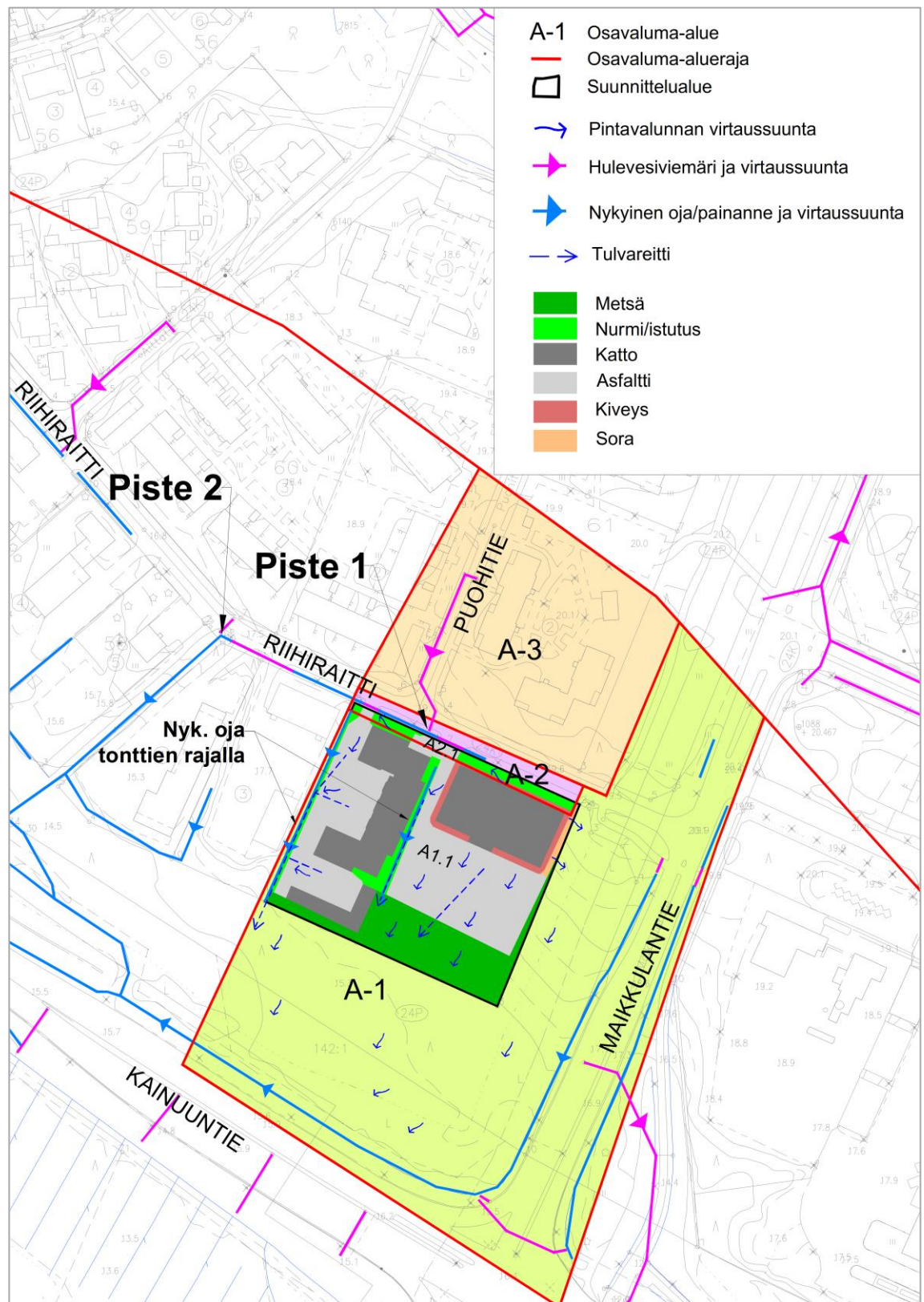
Selvityksessä on tarkasteltu Riihiraitin 1 ja 3 tonttien hulevesien reitti purkupisteeseen ja määritetty valuma-alueet. Valuma-alueiden määrittäminen perustuu alueen hulevesilaitetekartoihin, hulevesirajoihin, maanpinnan muotoihin, tonttien LVI asemapiirroksiin ja pintavesien virtausmalliin.

Kuvassa 5 on esitetty maanmittauslaitoksen opaskartalla tarkastelualueen hulevesien reitti kokonaisuudessaan purkupisteisiin asti. Hulevesi matkaa reitillään suunnittelualueelta Pokkisenväylän purkupisteeseen yhteensä noin 6,5 km.

Alueen hulevesimäärien laskennassa on käytetty kolmea osavaluma-aluetta A1-A3 (Kuva 6). Osavaluma-alueiden hulevesimäärien laskemisessa on käytetty keskimääräisiä valumakertoimia alueiden laadun mukaisesti. Hulevesimäärien arvioimisessa on käytetty seuraavia valumakertoimia: katualueet 0,8, avoimet kerrostaloalueet 0,6 ja metsä/viheralueet 0,1. Suunnittelualueen osalta hulevesien arvioimisessa on käytetty pinnan laadun mukaisia valumakertoimia (Kappale 3, taulukko 1).



Kuva 5 Tarkastelualueen hulevesien reitti purkupisteeseen. Lähde: Oulun seudun karttapalvelu Karttatie 3/2024, hulevesiverkostot ja pintavesien virtausmalli.



Kuva 6 Osavaluma-alueet A1-A3.

Suunnittelukohteessa ei ole hulevesiviemärointiä. Alueen kuivatus tapahtuu pääasiassa pintavaluntana nykyisiin painanteisiin ja osa vesistä imeytyy maahan. Suunnittelukohde sijaitsee kahdella osavaluma-alueella jakautuen alueilleksi A1.1 ja A2.1 eli suunnittelukohteesta valuu vesiä kahdelle erille valuma-alueelle. Suurin osa hulevesistä valuu kuitenkin valuma-alueen A1 kautta. Vain murto-osa suunnittelualueen hulevesistä valuu alueen pohjoispuolelta valuma-alueen A-2 kautta.

Suunnittelukohteessa osavaluma-alueella A1.1 kulkee ojat nykyisten tonttien länsilaidoilla. Ojat laskevat tonttien eteläosalla sijaitsevaan metsään. Osa vesistä imeytyy maahan ja osa kulkeutuu lopulta Kainuuntien suuntaisten ojien kautta Kaupunginojaan ja siitä lopulta Pokkisenväylän purkupisteen kautta mereen. Pieni osa suunnittelualueen hulevesistä laskee Riihiraitin kadun painanteeseen ja jatkaa matkaansa painanteessa n. 100 metriä. Pisteessä 2 (kuva 6) vedet jatkavat matkaansa virkistysalueen painanteen kautta kohti etelää ja Kainuuntien suuntaisia oja.

Osavaluma-alueen A1 koko on kokonaisuudessaan n. 3 ha. Alue sisältää myös osavaluma-alueen A1.1, joka kattaa n. 94 % koko suunnittelualueesta. Alueella A1 sijaitsee katuja, rakennuksia, päällystettyjä piha-alueita, kiveyksiä, sorapäällysteisiä väyliä ja metsää. Alueen hulevedet valuvat suunnittelualueella sijaitseviin painanteisiin ja eteläpuolella sijaitsevaan metsään. Osa vesistä imeytyy maahan ja loput vedet päätyvät lähteen päin laskevan Kainuuntien varren ojaan pitkin kohti Kaupunginojaa. A1 alueelta on arvioitu laskennallisesti muodostuvan hulevesiä yhteensä noin 59 m³/5 min. Valuma-alueen A1.1 hulevesimäärän voidaan arvioida laskennallisesti olevan noin 36 m³/5 min mitoitusasteen aikana.

Osavaluma-alueen A2 koko on kokonaisuudessaan n. 0,11 ha. Alue sisältää myös osavaluma-alueen A2.1, joka kattaa noin 6 % koko suunnittelualueesta. Alueella sijaitsee katu, päällystettyjä liittymäalueita, kiveyksiä ja viheralueita. Alueen hulevedet laskevat Riihiraitin kadun eteläpuolella kulkevaan painanteeseen, joka laskee länteen päin. A2 alueelta on laskennallisesti arvioitu muodostuvan hulevesiä yhteensä noin 10 m³/5 min. Valuma-alueen A2.1 hulevesimäärän voidaan arvioida laskennallisesti olevan noin 4 m³/5 min mitoitusasteen aikana. Valuma-alueen A2 kautta kulkee valuma-alueen A-3 hulevedet. Valuma-alueen A3 hulevedet laskee halkaisijalta 225 mm hulevesiputken kautta Riihiraitin eteläpuoliseen painanteeseen pisteessä 1.

Osavaluma-alueen A3 koko on kokonaisuudessaan noin 0,9 ha. Alueella sijaitsee katuja, puistoa ja avoimia kerrostaloalueita. Alueen hulevedet kerätään halkaisijaltaan 225 mm hulevesiputkeen, josta ne lasketaan pisteessä 1 valuma-alueen A2 kautta kulkevaan

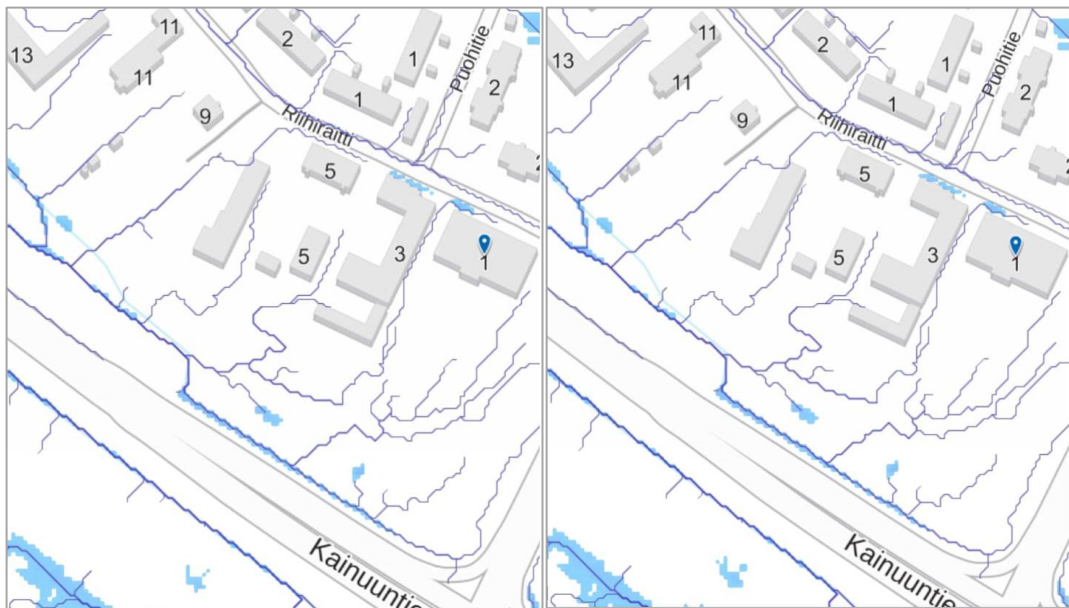
Riihiraitin eteläpuoleiseen painanteeseen. Alueelta A3 on arvioitu muodostuvan hulevesiä yhteensä noin 40 m³/5 min.

2.1.1 Vesistötulvan ja meritulvan vaikutukset

Tarkastelualue ei sijaitsi harvinaisen 1/100 vuodessa tapahtuvan meritulvan alueella. Alue ei sijaitse myöskään vesistötulvan alueella.

2.1.2 Hulevesitulvan vaikutukset

Alueen hulevesitulvan vaikutuksia on arvioitu Scalgo live- ja paikkatietoikkunan maastoprofiilin avulla. Kuvassa 7 on esitetty kartalla hulevesien lammikoituminen vasemmalla 8 mm sateella ja oikealla 15 mm sateella. Nämä sateet edustavat kohteen mitoitussadetta ja rankkasadetta. Molemmilta kartoilta on nähtävissä vain pientä lammikoitumista suunnittelukohteen pohjoisosalla Riihiraitin puoleisissa ojissa. Myös Kainuuntien suuntaisissa ojissa on nähtävissä vähäistä lammikoitumista.



Kuva 7 Hulevesitulva-alueet ja lammikoituminen kuvattuna sinisinä alueina suunnittelukohteen läheisyydessä 8 mm (vasemmanpuoleinen kuva) ja 15 mm (oikeanpuoleinen kuva) sademäärällä. Lähde: SCALGO Live 3/2024.

3 Hankkeen vaikutukset hulevesiin

Nykyisellään suunnittelukohteen suurin osa hulevesistä laskee tontilla pintavaluntana etelään päin metsään ja kohti Kainuuntien varren ojaa. Vain pieni osa alueen hulevesistä laskee Riihiraitin kadun eteläpuoleista ojaa pitkin länteen päin. Myös Riihiraitin ojaa pitkin

laskevat vedet päätyvät virkistysalueen ojan kautta lopulta Kainuuntien suuntaisiin länteen päin laskeviin ojiin. Ojissa hulevesi jatkaa matkaansa kohti Hiirosta laskien Kaupunginojaan, jossa on tiedossa veden laadullisia haasteita. Kaupunginoja laskee lopulta Oulun keskustan kohdalla Pokkisenväylään.

Hankkeen vaikutuksien arvioimiseen määritettiin alueelle mitoitussateen aiheuttama mitoitusvirtaama. Virtaama määriteltiin nykyisen maankäytön ja alueen tulevan asemakaavan muutoksen mukaisen rakentamisen tilanteessa.

Mitoitussateen rankkuutena käytettiin selvitysalueen pinta-alasta ja rakennetusta ympäristöstä johtuen kestoajaltaan 5 minuutin kerran 5 vuodessa toistuvaa sadetta. Mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 260 l/s*ha, jossa on huomioitu myös ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %).

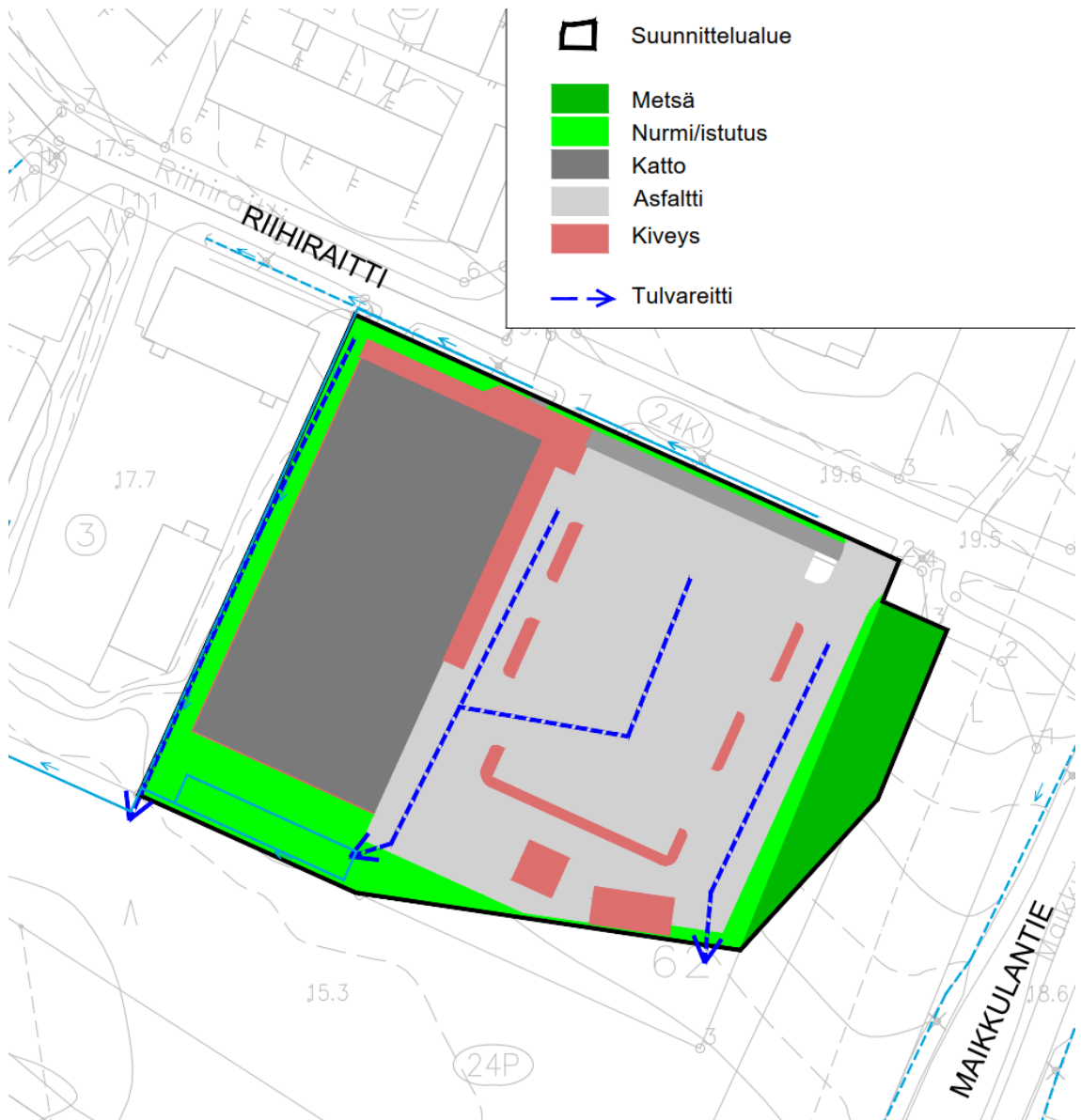
Lisäksi selvitysalueelle määritettiin mitoitusvirtaama harvinaisen rankansateen aikana. Alueen hulevesitulvamitoitus tehtiin 1/100 vuodessa tapahtuvan ja 5 minuuttia kestävänsadannan mukaisesti. Tulvatilanteen mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 480 l/s*ha, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %).

Taulukossa 1 on esitetty suunnittelualueella käytetyt valumakertoimet ja pinta-alat nykyisen sekä tulevan maankäytön osalta. Tuleva maankäyttö perustuu A-insinöörien laatimaan alustavaan pihajärjestelyluonnokseen (13.11.2024).

Taulukko 1 Nykyisen ja tulevan maankäytön pinta-alat ja valumakertoimet tarkastelualueella.

Pinnan tyyppi	Valumakerroin	Nyk. toteutunut / tulevan maankäytön pinta-ala m ²
Katto	0,9	2460/2150
Asfaltti	0,8	3415/4150
Kiveys	0,7	255/410
Sora	0,25	60/0
Nurmi/istutus/metsä	0,10	2140/1620
Yhteensä		8330

Kuva 8 Alueen nykyinen maankäyttö ja hulevesijärjestelmä.



Kuva 9 Suunniteltu maankäyttö ja tulevan tilanteen tulvareitit.

Nykytilanteessa mitoitussateen aikana suunnittelukohteessa syntyy hulevesiä yhteensä noin $42 \text{ m}^3/5 \text{ min}$. Syntyvistä hulevesistä noin 85 % laskee suunnittelualueelta kohti eteläistä metsäaluetta ja Kainuuntien varren oja.

Nykyisin tulvatilanteessa suunnittelualueella syntyy kokonaisuudessaan noin $77 \text{ m}^3/5 \text{ min}$. Tulvatilanteessa (Kuva 7, rankkasade) hulevettä kerääntyy Riihiraitin eteläpuoliseen painanteeseen ja vähäisissä määrin Kainuuntien ojiin.

Suunnitellulla maankäytöllä mitoitussateen aikana suunnittelukohteessa syntyy hulevesiä yhteensä noin $45 \text{ m}^3/5 \text{ min}$. Tulvatilanteessa suunnittelualueella syntyy hulevesiä kokonaisuudessaan noin $82 \text{ m}^3/5 \text{ min}$. Tulvatilanteessa hulevedet tulee ohjata hallitusti

pois alueelta kohti eteläpuolella aluetta sijaitsevaa metsää ja Kainuuntien suuntaisia oja, niin, ettei tulvavesi vahingoita ympärillä olevia kiinteistöjä.

4 Toimenpidesuosituksukset hulevesien hallinnasta tontilla

Hulevedet tulee ensisijaisesti käsitellä syntypaikoillaan Oulun hulevesiohjelman mukaisesti. Ensisijaisesti tontilla tulisi pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista ja varautua viivyttämiseen ennen hulevesien pois johtamista tontilta. Kuvassa 10 on esitetty ote alustavasta hulevesien hallintasuunnitelmasta. Raportin liitteessä 1 on esitetty sama suunnitelma kokonaisuudessaan.

Tulevassa maankäytön tilanteessa suunnittelualueen länsipuolisella rajalla kulkee nykyinen oja, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi puhtaiden kattovesien poisjohtamiseksi hallitusti alueelta. Pääosa hulevesistä voidaan johtaa kaivojen, hulevesiviemärien ja viivytysaltaiden kautta tulevan tontin eteläpuoliseen metsään tehtävään ojaan. Ennen ojaan johtamista hulevesiä käsitellään laadullisesti ja niitä viivytetään viivytysaltaassa.

Myös tulvavesi tulee johtaa hallitusti pois tontilta (kuva 9). Tulvareitit tulee suunnitella niin, ettei tulvavesi vahingoita reitillä mahdollisesti olevia kiinteistöjä.



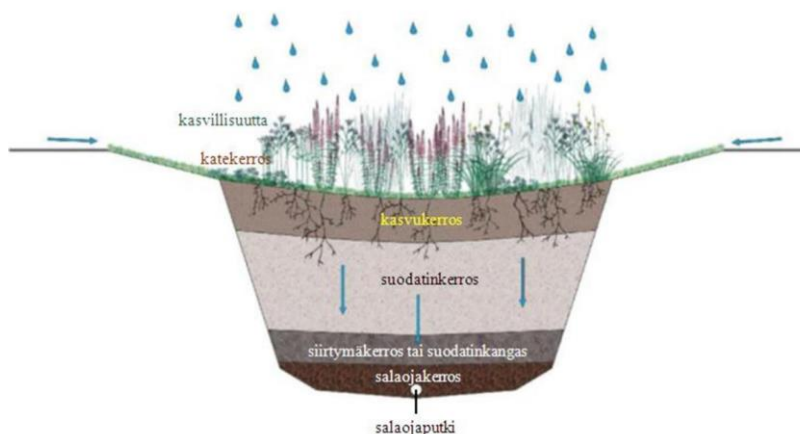
Kuva 10 Ote alustavasta hulevesien hallintasuunnitelmasta tontilla (A-insinöörit 13.11.2025).

5 Hulevesien hallintarakenteet

Tässä luvussa kerrotaan mahdollisten hulevesien viivytyksratkaisuiden ja puhdistusratkaisuiden toimintaperiaatteista. Esitetyt ratkaisut ovat esimerkkejä tyypillisimmistä hallintaratkaisuksista, mutta niiden täydellistä soveltuvuutta kyseiseen kohteeseen ei ole voitu varmistaa tässä suunnitteluvaiheessa.

5.1 Hulevesien imeytys ja viivytyks

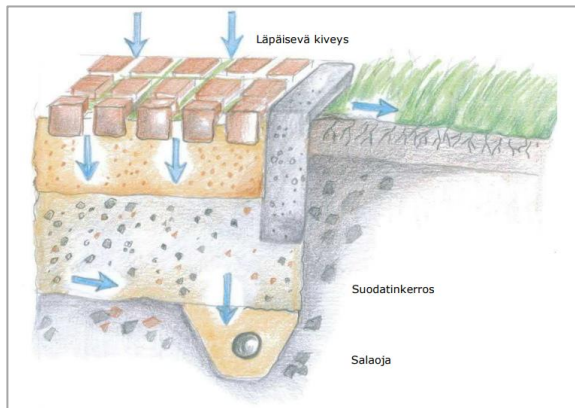
Avoimia imeytys-/viivytyksjärjestelmiä voidaan toteuttaa ohennetuilla rakennekerroksilla. Biosuodatusta voidaan toteuttaa esimerkiksi istutusalueille. Biosuodatuksessa on tarkoituksena imeyttää pintavaluntaa maakerrosten läpi. Maakerrosten läpi puhdistettu pintavalunta tulee kerätä kohteessa salaojin hulevesiverkostoon. Biosuodatus viivyttää sekä poistaa tehokkaasti hulevesistä raskasmetalleja, ravinteita ja kiintoainesta.



Kuva 11 Biosuodatus tyyppirakenne (Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito, Ilmastonkestävä kaupunki).

Läpäisevillä päällysteillä on mahdollista ehkäistä hulevesien muodostumista, vähentää vesien käsittelyn tarvetta ja mahdollistaa veden maahan imeytyminen. Läpäisevä päällyste voidaan tehdä esimerkiksi erityyppisistä hulevesikivistä, rei'itetyistä betonilaatoista, harvasta kiveyksestä, vettä läpäisevästä betonista, sora- tai viherpinta-aisista vahvikekennoista tai niin sanotusta avoimesta asfaltista. Suunnitelma-alueella läpäiseviä pinnoitteita voidaan toteuttaa esimerkiksi pysäköinti- ja piha-alueille sekä jalankulkuväylille. Läpäisevät päällysteet eivät sovellu kuitenkaan niille alueille, jossa on raskasta liikennettä.

Läpäisevän päällysteen tarkoituksena on, että hulevesi läpäisee pintakerroksen ja varastoituu hetkellisesti alemman rakennekerroksen huokostilaan, josta se imeytyy maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojilla. Mahdollinen ylivuoto ohjataan hulevesiverkostoon ritiläkaivon kautta tai viheralueelle.



Kuva 12 Läpäisevä päällyste. Lähde: Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunniteluohje.

Alueelle voidaan rakentaa esimerkiksi matalia viherpainanteita, jotka ovat kasvillisuuden peitossa. Viherpainanteissa voidaan hyödyntää kosteikkokasveja, jotka kestävät seisovaa vettä. Painanteet hidastavat hulevesivirtaamia ja samalla vähentävät hulevesien kiintoaineita.

Hulevesiä on myös mahdollista viivyttää maanalaisilla viivytysrakenteilla kuten esimerkiksi hulevesikaseteilla- ja tunneleilla sekä maanalaisilla säiliö- ja kaivantorakenteilla. Kyseiset ratkaisut soveltuvat kuitenkin parhaiten alueille, joilla maankäyttö on tiivistä ja maanpäällistä tilaa ei juuri ole käytettäväksi.

Maanalaisena viivytysratkaisuna voidaan esimerkiksi viivyttää hulevesiä rakenteellisesti ylisuurilla hulevesiputkillla. Ylisuurilla putkillla hulevesiverkoston tilavuutta saadaan lisättyä ja poisvirtaamaa vähennettyä virtauksen säätökaivojen avulla.



Kuva 13 Meltex, MX viivytyspankisto.

Lisäksi hulevesisäiliöt voivat toimia hulevesin viivytystilana. Hulevesisäiliöt purkavat hulevedet pikkuhiljaa viemärijärjestelmään. Hulevesisäiliöt voidaan asentaa tarvittaessa myös pohjaveden pinnan alapuolelle, koska säiliöt ovat tiiviitä. Hulevesien poisto säiliöstä tapahtuu pumppaamalla tai viettoviemärillä. Hulevesien viivytysjärjestelmää ei lähtökohtaisesti voi sijoittaa pelastusajoneuvon nostopaikoille.



Kuva 14 Hulevesikasettijärjestelmä hulevesien imeytykseen/viivytykseen (ACO Nordic Oy) kuvassa vasemmalta – oikealle: linjakaivo – erotuskaivo – viivytyskasetti – virtausääntökaivo

5.2 Kiintoaineiden erotus

Kiintoaineiden erottamiseen voidaan käyttää kiintoaine-erottimia tai hiekanerotinkaivoja. Nämä käsittelymenetelmät vähentävät hulevesissä olevia partikkeleita enemmän kuin tavanomaiset sakkapesälliset hulevesikaivot. Kiintoaineiden erotus perustuu siihen, että huleveden virtausnopeutta hidastetaan, jolloin hiukkaset laskeutuvat lietepesään.

Erottimien suunnittelu ja asennus eivät juuri poikkea normaalien kunnallisteknisten kaivojen suunnittelusta ja asennuksesta. Kiintoaineiden erottimet voidaan sijoittaa hulevesiverkostojen purkujen läheisyyteen tai esimerkiksi ennen hulevesisäiliötä, imeytysjärjestelmää tai kosteikkoa, jolla saadaan vähennetyksi viivytyjärjestelmien huoltotarvetta.

Smart trap:in toiminta perustuu virtauksen ohjauslevyyn, joka voidaan asentaa jo olemassa oleviin kaivoihin, joissa on sakkapesä. EuroHEK Filter kiintoaine-erottimilla erotetaan kiintoaineet jäte- ja hulevesistä. EuroHEK Filter toiminta perustuu pyörrevirtaan ja virtauksen hidastamiseen.



Kuva 15 Smart Trap –hulevesikaivo vasemmalla ja EuroHEK Filter –kiintoaine-erotin oikealla (www.uponor.fi ja www.wavin.com).

6 Suositukset asemakaavaa ja jatkosuunnittelua varten

Asemakaavamääräyksillä voidaan antaa tontti-, liikenne- ja viheralueille hulevesien hallintaa koskevia määräyksiä. Nämä määräykset voivat sisältää mitoitusta sekä teknisiä ratkaisuja koskevia vaatimuksia. Liian yksityiskohtaisia määräyksiä ei kuitenkaan tule antaa, vaan rakentajan tulee voida toteuttaa esimerkiksi hulevesien viivytys haluamallaan tavalla.

Alueella syntyviä hulevesiä tulee käsitellä laadullisesti sekä määrällisesti tilanteissa, jossa kortteliin toteutetaan joko uudisrakentamista tai piha-alueen rakentamista. Alueella syntyvät hulevedet on ensisijaisesti pyrittävä imeyttämään maaperään. Mikäli hulevesien imeyttäminen alueella ei ole mahdollista, tulee viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuus mitoittaa vettä läpäisemättömien pintojen osalta kaavalla $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä tasaisesti 12 tunnin kuluttua niiden täyttymisestä. Viivytysrakenne tulee varustaa ylivuotomahdollisuudella.

7 Lähteet ja aineistot

Oulun kaupunki Hulevesien hallinnan suunnitteluohje 23.05.2019

Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto Helsinki 2012

Oulun kaupungin kartta-aineisto 26.3.2024

Alustavat pihajärjestelyt A-insinöörit 13.11.2024

Oulun kaupunki 3/2024

SCALGO live 3/2024

www.gtk.fi

www.paikkatietoikkuna.fi

www.uponor.fi

www.wavin.com

8 Liitteet



- SELITTEET:**
- Sakkapesällinen ritiläkansikaivo
 - Tarkastuskaivo/hiekanerotuskaivo/virtauksensäätökaivo
 - Kaivonkansi ja vesijuoksukorko (tarkentuu vaaituksen yhteydessä)
 - Hv-viemäri
 - Rumpuputki
 - Uusi painanne
 - Nyk. painanne
 - Ohjeellinen lattiakorko
 - Ohjeellinen pintavalunnan virtaussuunta
 - Ohjeellinen tulvareitin virtaussuunta
 - Olemassa oleva hulevesiviemäri

VIIVYTYS:

Alueella syntyvät hulevedet:
Katto pinta-ala: 2150 m² * 0,9 * 260 l/s*ha = 50,3 l/s = 15,1 m³
Asfaltti pinta-ala: 4150 m² * 0,8 * 260 l/s*ha = 86,3 l/s = 25,9 m³
Kiveys pinta-ala: 410 m² * 0,7 * 260 l/s*ha = 7,5 l/s = 2,2 m³
Viher pinta-ala: 1620 m² * 0,1 * 260 l/s*ha = 4,2 l/s = 1,3 m³
Yhteensä 148,3 l/s = 44,5 m³

Alueella käsiteltävät hulevedet:
Piha-alueen hulevedet käsitellään laadullisesti sekä määrällisesti viivytysaltaassa. Lisäksi laadullinen hallintaa parannetaan sakkapesällisillä ritiläkansikaivoilla sekä hiekanerotuskaivoilla ennen viivytysallasta. Puhtaat kattovedet johdetaan pintavaluntana viivytysaltaaseen.

Viivytysalastaaseen tulee poistoputki, joka purkaa hulevedet taustaojaan purkuvirtaamalla 5 l/s. Purkupiste erosisuojataan. Viivytysallas varustetaan ylivuodolla, joka suuntautuu puistoalueelle.

Viivytysaltaan mitoitus pinta-ala on noin 150 m² ja keskisyvyys 35 cm. Tilavuutta viivytysaltaalle tulee noin 52,5m³.

Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26FIN / N2000				
Hanke S-market Maikkula				
Kohde Piha-alueet				
Asiasisältö Alustava hulevesienhallintasuunnitelma				Mittakaava 1: 500
A-INSINÖÖRIT ARINA				
Suunnittelija Laura Niemelä		Hyväksyjä		
Proj.pääll. Risto Hämäläinen		Pvm 13.11.2024		
Piir.nro Hule1		Piir.nro		