
Kotkantie 3 hulevesiselvitys

Oulu



© Kuva Oulun karttapalvelu 2025 (Ilmakuva 2024)



Luonnos 11.2.2026

Taitto: A-insinöörit

Kansikuva: Oulun karttapalvelu

Kartat: Oulun kaupunki, A-insinöörit

A-insinöörit projekti 182-1245, 11.2.2026

Alkusanat

Selvityksessä on arvioitu kohteen nykyisiä sekä tulevia hulevesimääriä. Tulevia hulevesimääriä on arvioitu UULEO Arkkitehdit Oy:n laatiman asemakaavaluonnoksen 23.1.2026 pohjalta. Selvityksessä on tutkittu nykyisen hulevesiverkoston hyödyntämismahdollisuuksia selvitysalueella ja selvityksessä annetaan ehdotus hulevesien hallintamenetelmistä alueella tulevaisuudessa.

Selvitys perustuu paikkatietoikkunan maastoprofiiliin ja pintavesien virtausmalliin, Geoteknisen tutkimuskeskuksen aineistoihin, Oulun kaupungin verkosto- ja laitetietoihin sekä Google Maps/Street Smart havaintoihin ja maastokäyntiin.

A-insinöörit on laatinut selvityksen UULEO Arkkitehdit Oy:n toimeksiannosta. Selvityksen laadinnasta on vastannut Risto Hämäläinen ja Martta Raudaskoski.

Helmikuu 2026

SISÄLTÖ

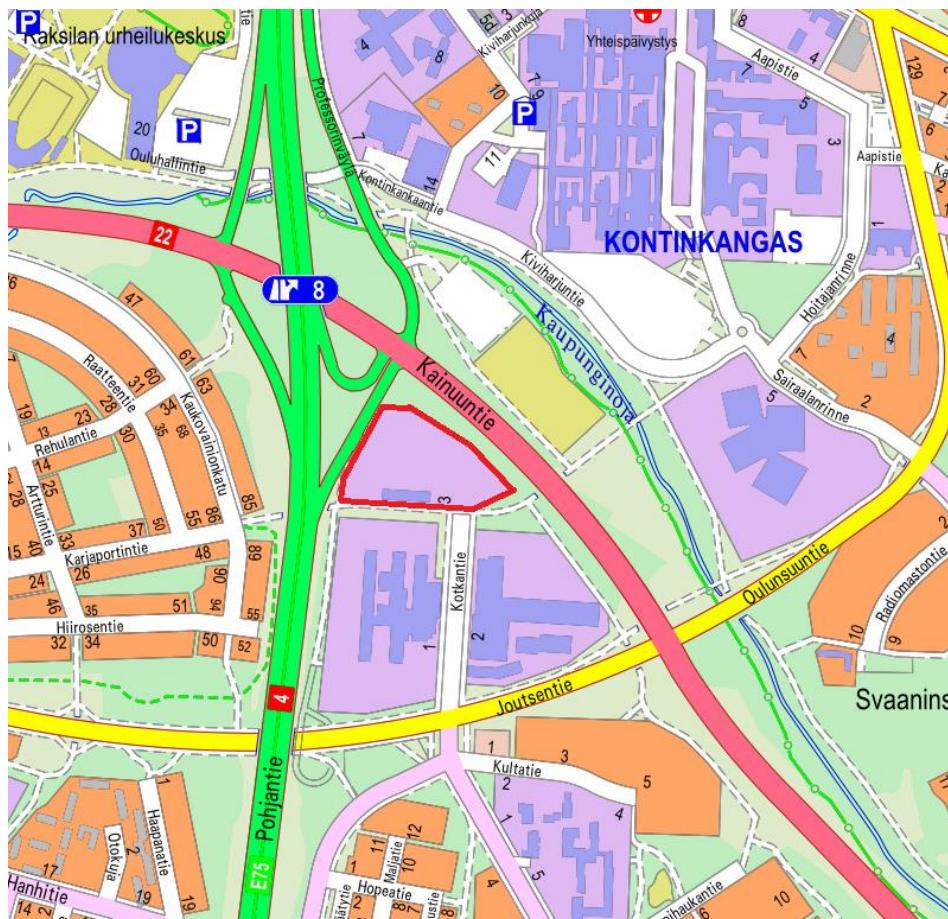
1	JOHDANTO	4
1.1	HANKKEEN TAUSTA	4
1.2	TERMINOLOGIA	5
1.3	KÄYTETTY KOORDINAATISTO- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ.....	7
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	7
2.1	SUUNNITTELUALUEEN HYDROLOGIA JA HULEVESIVIEMÄRÖINTI	7
2.2	SUUNNITTELUALUEEN TOPOGRAFIA, MAAPERÄ JA YMPÄRISTÖ	10
2.3	NYKYTILAN MAANKÄYTTÖ JA TAVOITTEENA OLEVAT MAANKÄYTÖN MUUTOKSET	12
3	HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEDDOT	14
3.1	MITOITUSPERUSTEET	14
3.2	MITOITUSSADE	14
3.3	HULEVESIEN MUODOSTUMINEN SUUNNITTELUALUEELLA	14
3.4	HULEVESIVIEMÄREIDEN KAPASITEETTI	16
4	HULEVESIEN TULVAREITIT.....	17
5	HULEVESIEN HALLINTA HANKEALUEELLA.....	17
5.1	HULEVESIEN HALLINTARAKENTEET	18
6	SUOSITELTAVAT KAAVAMÄÄRÄYKSET	21
7	HULEVESIEN HALLINTAMENETELMÄN VALINTA.....	21
7.1	HULEVESIEN KÄSITTELYRATKAISUT	21
7.2	HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA	22
7.3	HULEVESIEN HALLINNAN ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO	23
7.4	RAKENTAMISEN AIKAISTEN HULEVESIEN HALLINTA	23
7.5	RAKENTAMISEN JÄLKEISTEN HULEVESIEN VAIKUTUKSET	24
8	YHTEENVETO	25
9	LÄHTEET JA AINEISTOT.....	26
	LIITTEET.....	26

Liite 1 Alustava hulevesisuunnitelma

1 Johdanto

1.1 Hankkeen tausta

Hulevesiselvitys on laadittu palvelemaan Kaukovainion (20.) kaupunginosassa, korttelissa 3 sijaitsevan Kotkantie 3 asemakaavamuutosta (564-2566). Tontin koko on noin 3,5 ha. Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa ja idässä Kainuuntiehen, etelässä jalankulun ja pyöräilyn väylään ja OSAO:n kampusalueeseen sekä lännessä Pohjantiehen. Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa yksityinen toimitilarakentaminen, joka on tarkoitus toteuttaa vaiheittain uudisrakennusten rakentamisella ja nykyisten rakennusten purkamisella. Tavoitteena on, että asemakaavan muutos valmistuu vuoden 2026 aikana.



Kuva 1. Suunnittelukohteen sijainti opaskartalla. Lähde: Oulun karttapalvelu 11/2025.

Hulevesiselvitys on laadittu käyttäen Kuntaliiton hulevesiopasta ja Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjeita. Selvityksessä on arvioitu alueen nykyisiä huleve-

simääriä sekä tulevan tilanteen hulevesimääriä UULEO Arkkitehdit Oy:n asemakaavaluonnoksen 16.12.2025 pohjalta. Selvityksessä on arvioitu alueen hulevesimääriä ja nykyisen hulevesiverkoston hyödyntämismahdollisuuksia selvitysalueella. Lisäksi selvityksessä annetaan ehdotus hulevesien hallintamenetelmistä alueella. Suunnittelun keskiössä on ollut kokonaisuuden toimivuus, ympäristöystävällisyys, taloudellisuus ja toteuttamiskelpoisuus.

Selvitys perustuu maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon, paikkatietoikkunan maastoprofiiliin ja pintavesien virtausmalliin, Oulun kaupungin verkosto- ja laitetietoihin, vanhoihin suunnitelmiin sekä Google Maps, Street Smart ja maastokäyntihavaintoihin.

A-Insinöörit on laatinut selvityksen UULEO Arkkitehdit Oy:n toimeksiannosta. Selvityksen laadinnasta on vastannut A-insinööreillä Risto Hämäläinen ja Martta Raudaskoski.

1.2 Terminologia

Hulevesi on maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.

Hulevesien hallinta on hulevesien kertymiseen vaikuttavat ja niiden johtamiseen ja käsittelyyn liittyvät toimenpiteet.

Hulevesijärjestelmä on hulevesien hallintaan tarkoitettujen rakenteiden kokonaisuus.

Hulevesiverkosto on hulevesien ja perustusten kuivatusvesien johtamiseen tarkoitettu verkosto kaivoineen ja mahdollisine pumppaamoineen; joka voi koostua putkiviemäristä ja mahdollisesti näihin välittömästi yhdistyvistä avoviemäreistä.

Hulevesiviemäri on avo-oja tai viemäri, joka on tarkoitettu pelkästään hulevesien johtamiseen.

Hulevesien hallintasuunnitelma on toteuttamiskelpoinen esitys tulevan tilanteen hulevesien hallinnasta (voi olla yleissuunnitelmatasoinen tai yksityiskohtainen kiinteistön hulevesisuunnitelman tapaan). Yksittäisen kiinteistön kaavahankkeessa esitys ei sido toimijaa hoitamaan hulevesiä juuri esitetyllä tavalla, vaan vastaavan tasoisesti.

Hulevesiselvitys on kirjallinen selvitys hulevesien nykytilasta ja tulevan rakentamisen vaikutuksista. Siinä esitetään rajoittavat tekijät sekä tulevan tilanteen hallinnan kannalta tarpeelliset/mahdolliset keinot ja toimenpiteet.

Imeyttäminen on huleveden tarkoituksellinen imeyttäminen maaperään,

Mitoitussade (l/s/ha) määritetään valuma-alueen kertymisajan (mitoitussateen kesto) ja todennäköisyyden (toistuvuuden ja rankkuuden / sademäärän) avulla. Mitoitussadetta suurempi sade aiheuttaa tulvimista.

Painanne on ympäröivää maanpintaa alempi maaston kohta.

Pintavalunta on maan pinnalla valuma sadannan osa.

Pohjavesi on maanalainen vesikerros, jossa kaikki maa- ja kallioperäm huokokset ovat veden kyllästämiä.

Purkureitti Kaavassa osoitettu tai muuten tarkoitukseen varattu luonnontilainen tai rakennettu reitti, joka mahdollistaa tulvivien hulevesien johtamisen vesistöön tai muuhun tarkoitukseen soveltuvaan paikkaan mahdollisimman vähäistä haittaa aiheuttaen.

Rankkasade on sade, joka on kyseiselle alueelle poikkeuksellinen.

Sadanta, sademäärä (mm) on tietyllä alueella tietyssä aikana sataneen vesimäärän paksuus.

Sateen kesto on ajanjakso sateen alkamisesta sen päättymiseen tai ajanjakso, jonka aikana sitä havainnoidaan.

Sekaviemäröinti on putkijärjestelmä, jossa sekä jätevedet että hulevedet johdetaan samassa viemärissä; järjestelmä on mitoitettu molemmille vesille ja mitoitussadetta suurempi sade aiheuttaa tulvimista.

Toistuvuus on aikaväli, jonka aikana tietty ilmiö, esimerkiksi tulva, keskimäärin toistuu (toistuvuuden arviointi perustuu pitkän aikavälin havaintoihin ja niistä johdettuihin tilastollisiin todennäköisyyksiin).

Tulvareitti on maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy.

Työmaavesi on työmaalla muodostuvaa vettä tai lietettä, joka on peräisin joko sade- ja sulamisvesistä, maaperästä, perustusten kuivatusvesistä, työmenetelmissä käytettävistä vesistä sekä työmaa-alueen läpi kulkevista vesistä.

Valuma (mm/ha, l/s x km²) on alueelta aikayksikössä purkautuva vesimäärä pinta-ala-yksikköä kohden.

Valuma-alue on maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi).

Valumakerroin on suhdekerroin, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä erilaisten häviöiden, kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen, jälkeen.

Viivyttäminen, viivytys on pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle.

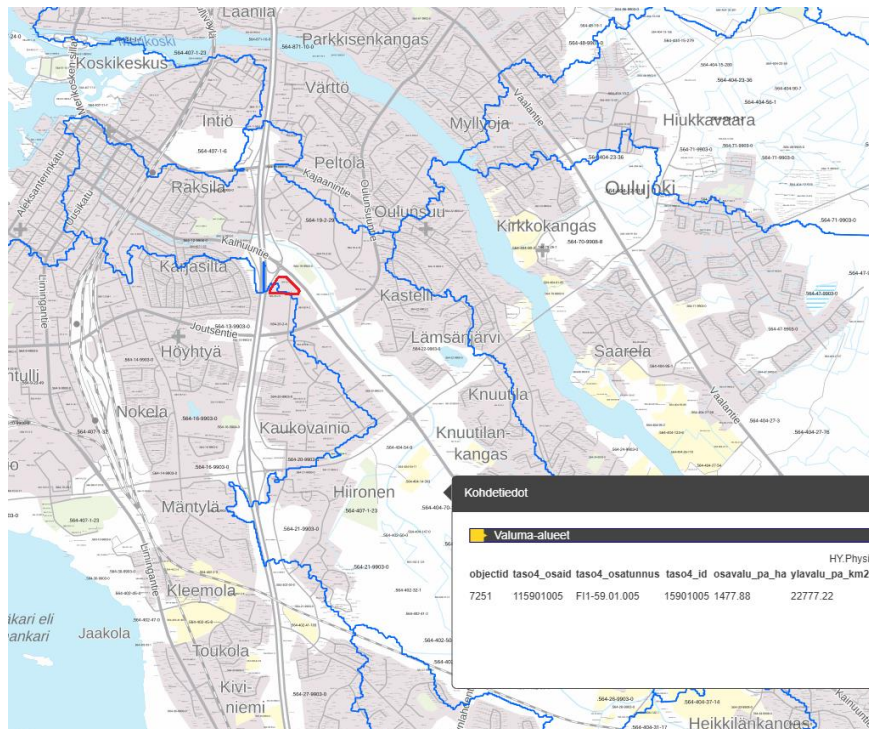
1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Työssä on käytetty ETRS-GK26FIN (EPSG:3133) -koordinaattijärjestelmää ja N2000 korkeusjärjestelmää.

2 Suunnittelualan kuvaus

2.1 Suunnittelualan hydrologia ja hulevesiviemäröinti

Kotkantien 3 kiinteistö on kahden suuremman valuma-alueen rajalla, ja kuuluu pääosin Kaupunginojan suuntaisesti kulkevaan valuma-alueeseen, jonka pinta-ala on Paikkatie-toikkunan mukaan lähes 22800 km² (kuva 2). Suunnittelualan länsipuolella kulkeva Pohjantie toimii Kotkantien läheisyydessä hulevesien muodostumisalueen rajana, ja Kotkantie 3 sijoittuu laajemman hulevesien muodostumisalueen laidalle.

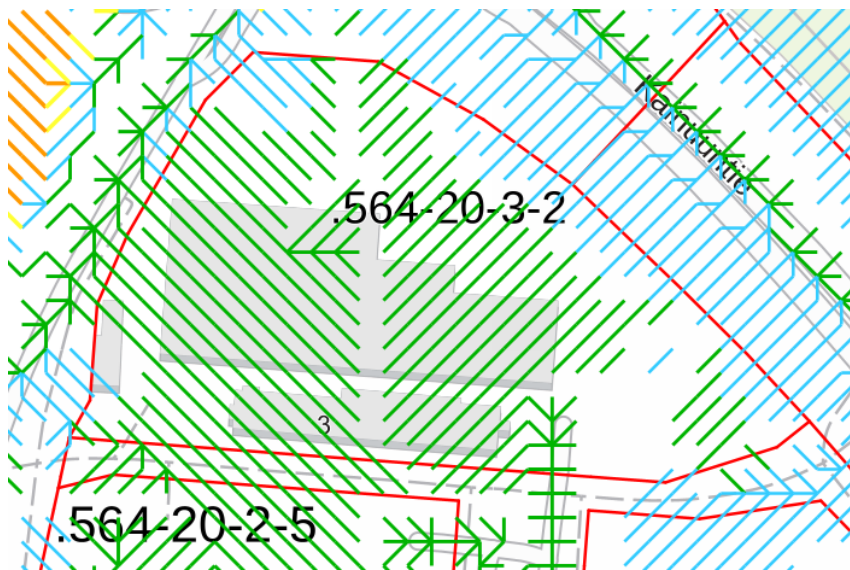


Kuva 2. Paikkatiетоikkunan valuma-alue, johon suunnitteluala sijoittuu.

Selvityksessä on tarkasteltu Kotkantie 3 tontin hulevesien reittiä purkupisteeseen ja määritetty valuma-alueet. Valuma-alueiden määrittäminen perustuu alueen hulevesilaitteistoihin, maanpinnan muotoihin, Scalgon otteisiin ja pintavesien virtausmalliin (pintavalun suunnat ja hulevesiverkosto) kokonaisuudessaan purkupisteisiin asti.

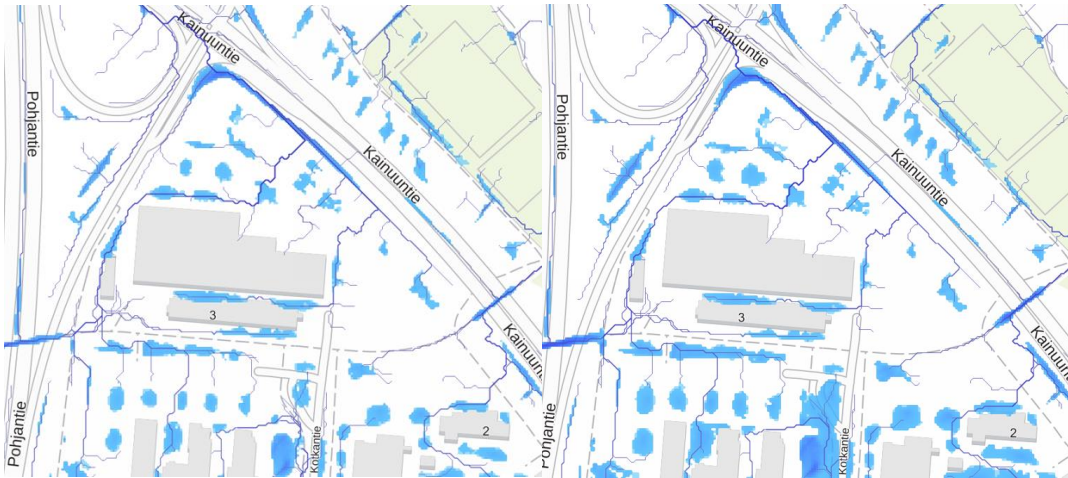
Selvityksen aikana ei ole ollut käytettävissä vanhoja kuivatussuunnitelmia tontilta, mutta maastokäyntiin perustuen Kotkantie 3 tontilla on nykyisin muutamia hulevesikaivoja. Lähtötietona käytettyjen laitekarta-aineistojen perusteella tontilta on liitos nykyiseen hulevesiviemäriverkostoon Kotkantien päässä (kuva 5). Osa tontin hulevesiä, jotka eivät päädy kaivoihin, imeytyvät maahan ja pieni osa valuu pintavaluntana pois tontilta.

Maanpinnan nykyisten muotojen mukaan hulevedet ohjautuvat tontilta pintavaluntana useampaan suuntaan (Kuva 3). Kaivoihin päätyvät hulevedet laskevat nykyisellään kohti Kotkantietä, missä on kiinteistön nykyinen huleveden liitospiste. Maastonmuotojen mukaan Kainuuntien tasausta laskee Kotkantie 3 kiinteistön kohdalta sekä kaakkoon että lounaaseen, ja ympäröivistä kaduista Kainuuntie on alempana kuin Kotkantie.



Kuva 3. Paikkatietoikkunan pintavesien virtausmalli. Lähde. Paikkatietoikkuna 11/2025.

Alueen hulevesitulvan vaikutuksia on arvioitu maastonmuotojen (Kuva 3) sekä Scalgo liven (Kuva 4) perusteella. Kuvassa 3 on esitetty nykyisen maanpinnan pintavesien virtausmalli, ja kuvassa 4 on esitetty kartalla hulevesien lammikoituminen vasemmalla 10 mm sateella ja oikealla 20 mm sateella.



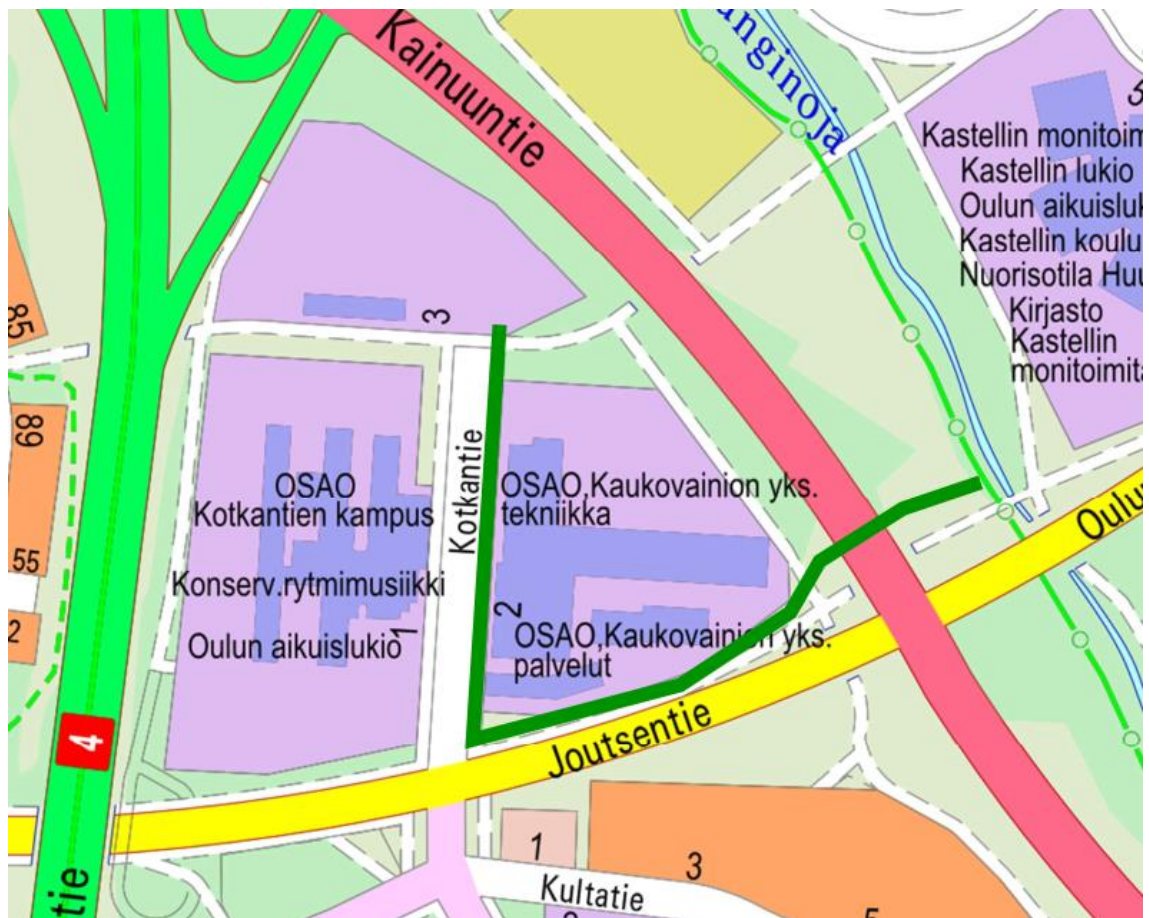
Kuva 4. Hulevesitulva-alueet ja lammikoituminen kuvattuna sinisinä alueina suunnittelualueen läheisyydessä 10 mm (vasemmanpuoleinen kuva) ja 20 mm (oikeanpuoleinen kuva) sademäärällä. Valumakertoimia ei ole huomioitu. Lähde: SCALGO Live 11/2025

Nämä sateet edustavat kohteen mitoitussadetta ja rankkasadetta. Kuvaotteissa ei ole mukana valumakertoimia. Valumakertoimien kanssa pienemmällä sateella suunnittelualueella ei näy lammikoitumista. Isommalla sateella lammikoituminen pysyy samankaltaisina valumakertoimen kanssa tai ilman. Molemmilta kartoilta on nähtävissä vain pientä lammikoitumista suunnittelualueella, ja tontilla tai sen välittömässä läheisyydessä ei tapahtu merkittävää tulvimista.

Kotkantie 3 tontti ei sijaitse pohjavesialueella eikä vesistötulvan alueella. Alueen pohjavedenpinnantaso ei ole mitattu selvityksen tekohetkellä. Tontti ei sijaitisi myöskään harvinaisen 1/100 vuodessa tapahtuvan meritulvan alueella.

Suunnittelualueen nykyinen huleveden liitospiste sijaitsee Kotkantien puolella kiinteistön etelälaidalla, mistä hulevedet kulkeutuvat hv-viemärointiä pitkin Joutsentien kautta Kainuntien ali Kaupunginojaan (Kuva 5). Nykyisen purkureitin pituus kiinteistön laidalta Kaupunginojaan on noin 840m.

Kaupunginojassa on tiedossa olevia laadullisia ja määrällisiä haasteita, joten sinne päätyvät hulevedet tulee nykyisen reitin hyödyntämisestä huolimatta viivytyksen lisäksi selkeyttää.

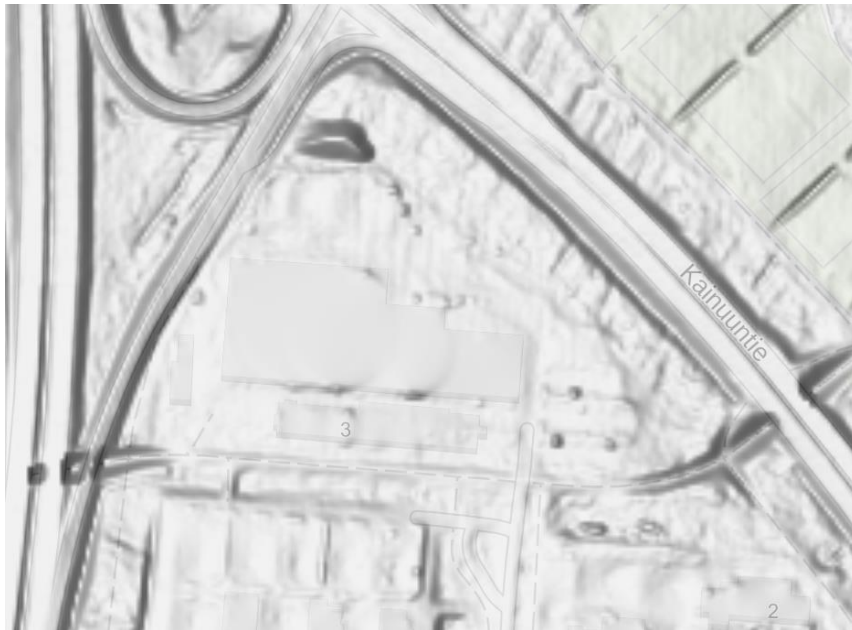


Kuva 5. Nykyinen hulevesien purkureitti Kotkantie 3:sta Joutsentien kautta Kaupunginojaan.

2.2 Suunnittelualan topografia, maaperä ja ympäristö

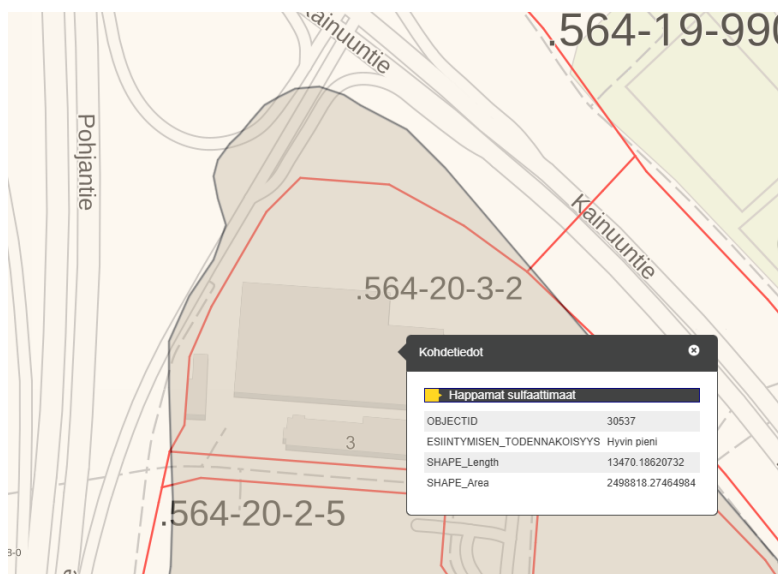
Suunnittelualan maanpinnan taso vaihtelee tutkimusalueella noin +12.5...13.5 (N2000). Korkein kohta sijoittuu tontin keskiosaan ja alin paikka tontin kaakkoislaidalle. Maasto laskee pääosin tontin itäosasta pohjoiseen, länteen ja etelään päin. Pääosa tontin pintavalunnasta suuntautuu tontilta Kotkanten suuntaan sekä Kainuuntien sivuojaan ja vähäisissä määrin myös länsipuolella Pohjantien suuntaiseen ojaan.

Alue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, asemakaava-alueelle. Tarkastelualueelta on jo purettu osa rakennuksista ja nykytilanteessa alueesta on n.41 % kovia pintoja eli asfalttia ja kattoja.



Kuva 6. Varjostettu korkeusmalli. Lähde: GTK karttapalvelu 5/2025.

Alueelle ei ole tehty tarkempia pohjatutkimuksia. Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkunan mukaan tontin pinta- ja pohjamaalaji on suurelta osin ns. rantakerrostumaa, jossa voi olla hiekkaa ja soraa tai kivikkoa. Tontin laidoilla pinta- ja pohjamaalaji on karkeaa hietaa (Kht). Suunnittelu-alue sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni (Kuva 7). Lähin todettu happamien sulfaattimaiden tutkimuspiste on Kotkantien 3:n kaakkoisnurkasta noin 300 metrin etäisyydellä Kainuuntien toisella puolella (kuva 8).



Kuva 7. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen suunnittelualueella. Lähde: Maanmittauslaitos Paikkatietoikkuna 11/2025.



Kuva 8. Lähimmän todetun HaSu-pisteen sijainti suunnittelualueesta kaakkoon. Lähde: GTK 11/2025.

2.3 Nykytilan maankäyttö ja tavoitteena olevat maankäytön muutokset

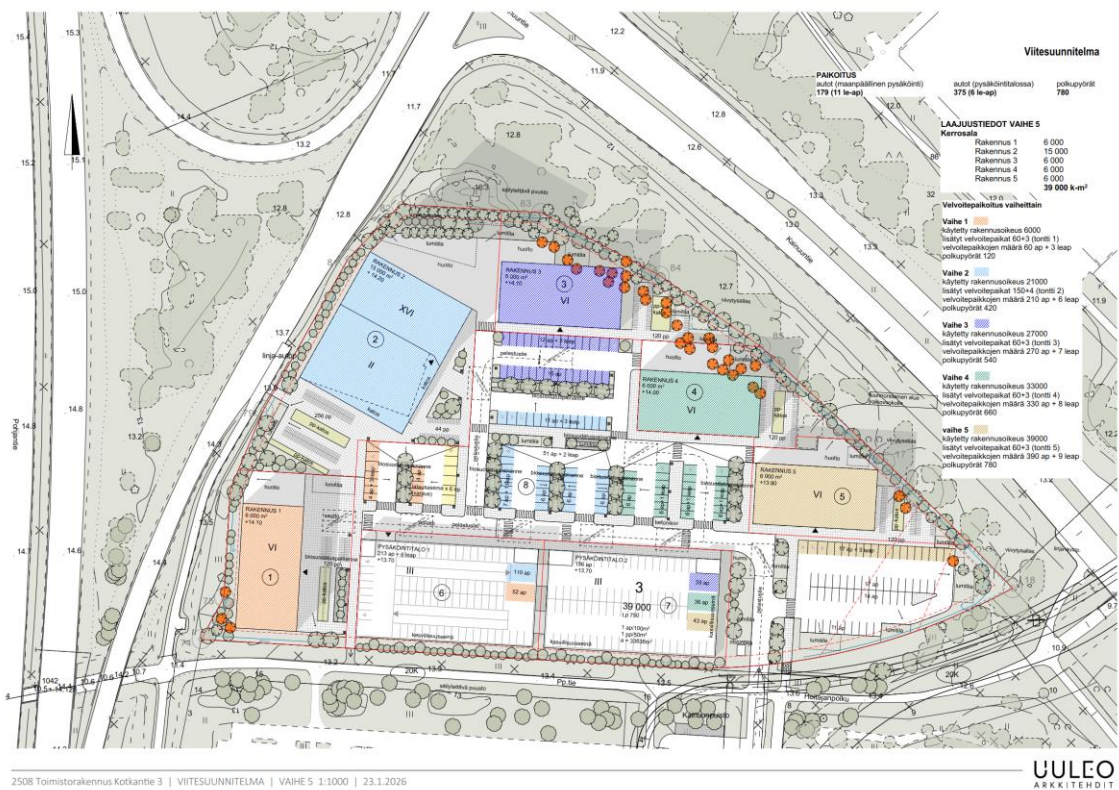
Nykyisessä asemakaavassa kortteli on osoitettu opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialueeksi (YO) ja kohteessa on rakennusoikeutta 11 000 kerrosalaneliömetriä. Kohteen nykyisessä asemakaavassa on äänieristävyysvaatimus (35 dB) rakennusten ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden osalta. Kotkantie 3:n länsipuolella on vilkasliikenteinen Pohjantien ja pohjois-/itälaidalla melko vilkkaasti liikennöity Kainuuntie.

Pysäköintialaa on nykyisen asemakaavan mukaan 1 ap / 70 m². Tontin pohjoislaidalla on puustoa ja itä- sekä etelälaidalla nurmialueita ja yksittäisiä puita.

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa yksityinen toimitilarakentaminen, joka on tarkoitus toteuttaa vaiheittain uudisrakennusten rakentamisella ja nykyisten rakennusten purkamisella. Tavoitteena on, että asemakaavan muutos valmistuu vuoden 2026 aikana. Nykyisiä rakennuksia on osin jo purettu kohteesta (Kuva 9).



Kuva 9. Nykyinen maankäyttö. Lähde: Ilmakuva Oulun karttapalvelu 11/2025



Kuva 10. Tuleva maankäyttö (UULEO Arkkitehdit viitesuunnitelma 23.1.2026)

3 Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot

3.1 Mitoitusperusteet

Valuma-alueen hulevesimäärien laskennassa on käytetty UULEO Arkkitehdit Oy:n tontinkäyttösuunnitelmiin perustuvia keskimääräisiä valumakertoimia alueiden laadun mukaisesti. Hulevesimäärien arvioimisessa on käytetty seuraavia valumakertoimia: rakennukset/kattopinta-alat 0,9, asfalttipinnat 0,8, kiveykset 0,7, viherkatot 0,4 ja viheralueet 0,1. Suunnittelualueen Kotkantie 3 osalta hulevesien arvioimisessa on käytetty pinnan laadun mukaisia valumakertoimia (Taulukko 1).

3.2 Mitoitussade

Hankkeen vaikutuksien arvioimiseen määritettiin alueelle mitoitusasteen 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. Mitoitusasteen rankkuudeksi saatiin 182 l/s*ha, jossa on huomioitu myös ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %).

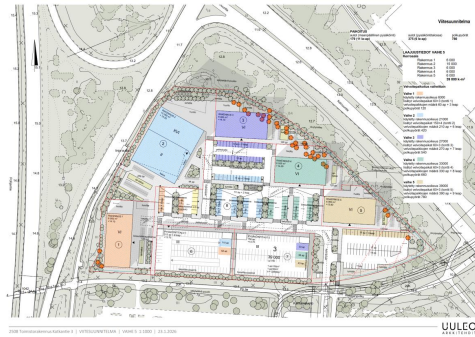
Lisäksi selvitysalueelle määritettiin mitoitusvirtaama harvinaisen rankkasateen aikana. Alueen hulevesitulvamitoitus tehtiin 1/100 vuodessa tapahtuvan ja 5 minuuttia kestävänsä sadannan mukaisesti. Tulvatilanteen mitoitusasteen rankkuudeksi saatiin 335 l/s*ha, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %).

3.3 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella

Taulukossa 1 on esitetty suunnittelualueella Kotkantie 3:ssa käytetyt valumakertoimet ja pinta-alat nykyisen sekä tulevan maankäytön osalta. Tuleva maankäyttö perustuu UULEO Arkkitehdit Oy:n laatimaan viitesuunnitelmaan (Kuva 10).

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

Pinnan tyyppi	Valumakerroin	Toteutunut maan- käyttö (2024) pinta-ala m ²	Tuleva, viitekuvan pinta-ala m ²
Katto	0,9	11150	11050
Asfaltti	0,8	17050	10020
Kiveys	0,7		5230
Viherkatto	0,4		450
Nurmipintainen piha / puisto	0,1	6700	7120
Yhteensä		34900	33870

**Kuvat 11 ja 12.** Suunnittelualue vuonna 2024 ja tulevassa tilanteessa.

Suunnittelualue voidaan luokitella omaksi yhdeksi valuma-alueekseen, jonka koko on kaavamuutoksen myötä n. 3,4 ha. Alueella sijaitsee nykyään pääasiassa koulukeskuk-
sen rakennuksia ja pysäköintialueita sekä reunoilla viheralueita. Alueen hulevedet valu-
vat kohti Kotkantien nykyisiä hulevesiviemäreitä ja osa vesistä imeytyy maahan. Lasken-
nallisen 5 minuutin mitoitussateen aikana Kotkantie 3:n alueella muodostuu hulevesiä n.
182 l/s*ha, missä on huomioitu 20%:n ilmastovaikutus.

Taulukossa 2 on esitetty mitoitussateella ja rankkasateella muodostuvien hulevesien
määrät suunnittelukohteessa nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Tulevassa tilan-
teessa suunnittelualueella muodostuu mitoitussateella hulevesiä n. 8 m³ vähemmän ja
rankkasateella n. 16 m³ vähemmän nykytilanteeseen verrattuna.

Taulukko 2 Nykyisessä ja tulevassa tilanteessa Kotkantie 3 tontilla muodostuvien hulevesien määrä mitoitusasteella ja rankkasateella.

	Mitoitussade	Rankkasade (Tulvatilanne)
	m ³ /5min	m ³ /5min
Nykytilanne	190	351
Tulevatilanne	182	335
Erotus	-8	-16

3.4 Hulevesiviemäreiden kapasiteetti

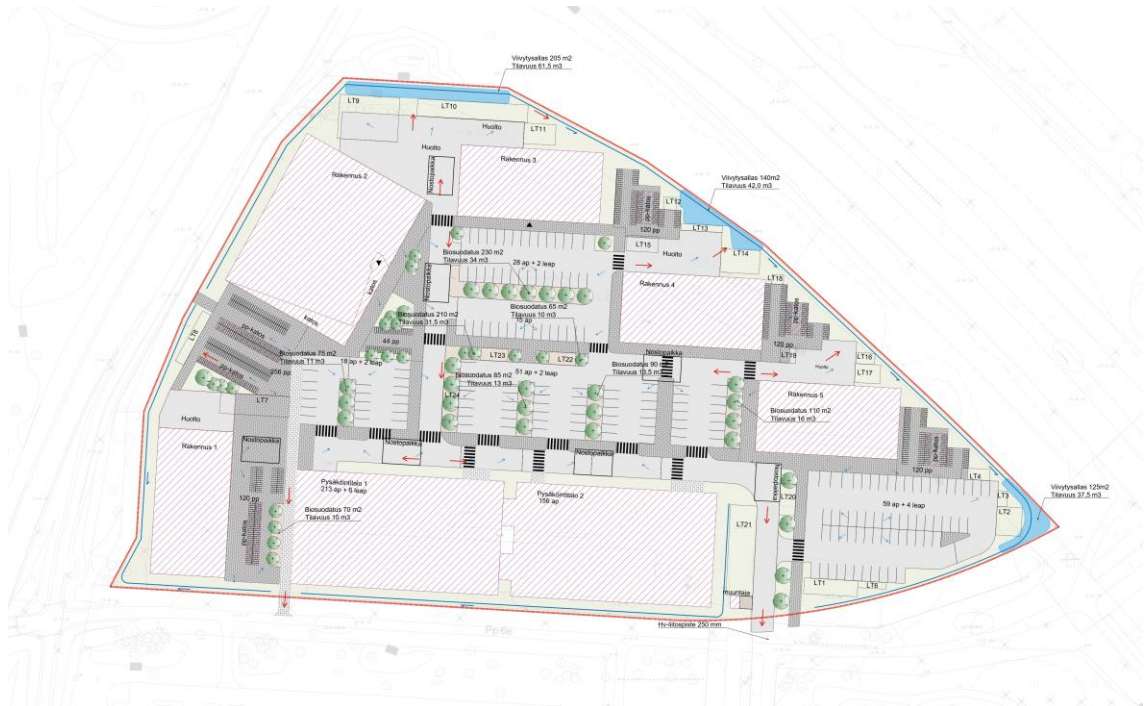
Nykyinen hulevesien purkureitti Kotkantieltä Joutsentien kautta Kainuuntien alitse Kaupunginojaan säilyy ennallaan ja on jatkossakin Kotkantie 3 kiinteistön ensisijainen purkureitti. Kaupunginojassa on tiedossa olevia hulevesien laatu- ja määrähaasteita, joten hulevesistä tulisi viivytyksen lisäksi laskeuttaa tai suodattaa kiintoaiheita.

Laskennallisesti voidaan todeta, että nykytilanteessa hulevesiviemäreiden kapasiteetit ovat riittävät Kotkantie 3:n hulevesille. Nykyisien hulevesiviemärien kapasiteetti ei kuitenkaan ole laskennallisesti riittävä koko valuma-alueen hulevesille, mutta todellisuudessa osa valuma-alueen syntyvistä hulevesistä viipyy alueella pidempään ennen hulevesiviemäriverkostoon päätymistään ja osa vesistä imeytyy maahan. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä voi tapahtua rankemman sateen aikana hulevesiverkoston tulvimista. Kaavamuutoksen myötä Kotkantie 3 kiinteistöllä tulee viivyttaa osa hulevesistä, ja viivytystilavuus on suhteessa kiinteistön koviin pintoihin siten, että kiinteistöillä tulee viivyttaa hulevesiä 1m³ / 100 m² kovaa pintaa.

Kotkantie 3 kiinteistön alueella hulevesien nykytilanteen valumakerroin on 0,70 ja suunnitelmien mukainen tuleva valumakerroin 0,66, mikä tarkoittaa n. 3,5 hehtaarin kiinteistön alueella n. 6%:n parannusta nykytilanteeseen verrattuna. Tämän lisäksi Kotkantie 3:n alueelle on suunnitteilla viivytyksiä, mikä parantaa nykyisten hulevesiverkostojen kuormitusta.

4 Hulevesien tulvareitit

Tulvatilanteessa tontin hulevesiä päätyy useampaan ilmansuuntaan. Tulvareitti/painanne kiertää Kotkantie 3 kiinteistön laidalla, ja pohjois- sekä itälaidalle on suunniteltu matalia viivytyspainanteita (Kuva 13), mitkä helpottavat rankkasadetilanteita sekä hulevesiviemäreiden kuormaa ja lähiympäristön tulvimista. Kotkantie 3 kiinteistön keskialueelle on suunniteltu kovien pintojen keskelle biosuodatusrakenteita.



Kuva 13. Kuva kiinteistön tulvareiteistä ja hulevesien viivytyksistä.

5 Hulevesien hallinta hankealueella

Hulevedet tulee ensisijaisesti käsitellä syntypaikoillaan Oulun hulevesiohjelman mukaisesti. Ensisijaisesti tontilla tulisi pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista sekä varautua viivyttämiseen ennen hulevesien pois johtamista tontilta. Kohdassa 7.2 on esitetty tarkemmin alustava hulevesien hallintasuunnitelma. Raportin liitteessä 1 on esitetty sama suunnitelma kokonaisuudessaan.

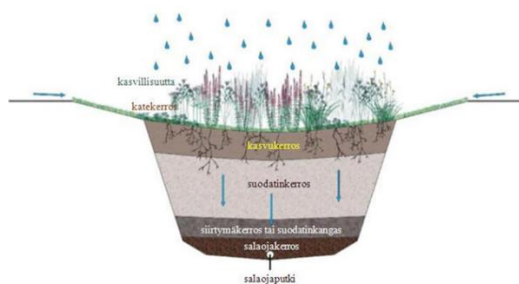
Tulvavesiä tulee johtaa hallitusti pois tontilta, ja tulvareitit tulee suunnitella niin, ettei tulvavesi vahingoita reitin varrella mahdollisesti olevia kiinteistöjä. Lumitiloja ei tule esittää tulvareiteille eikä kaivojen päälle, jotta varmistetaan veden pääsy kaivoihin sekä kaivojen huolto myös talvella.

5.1 Hulevesien hallintarakenteet

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

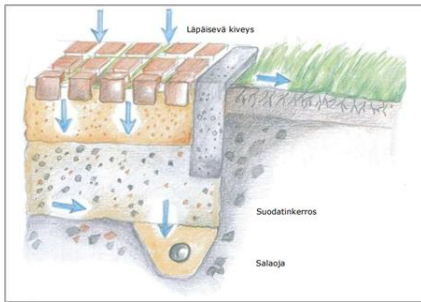
Hulevesien imeytys ja viivytys

Avoimia imeytys-/viivytysjärjestelmiä voidaan toteuttaa ohennetuilla rakennekerroksilla. Biosuodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi istutusaluille, ja biosuodatuksessa on tarkoituksena imeyttää pintavaluntaa maakerrosten läpi. Maakerrosten läpi puhdistettu pintavalunta kerätään kohteessa salaojin hulevesiverkostoon. Biosuodatus viivyttää sekä poistaa tehokkaasti hulevesistä raskasmetalleja, ravinteita ja kiintoainesta.



Kuva 14. Biosuodatuksen tyyppirakenne (*Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito, Ilmastokestävä 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 viherpintaisista 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 15. Läpäisevä päällyste. Lähde: Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohje.

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 viivytyksrakenteilla 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 viivytyksratkaisuna voidaan esimerkiksi viivyttää hulevesiä rakenteellisesti ylisuurilla hulevesiputkilla. Ylisuurilla putkilla hulevesiverkoston tilavuutta saadaan lisättyä ja poisvirtaamaa vähennettyä virtauksen säätökaivojen avulla.



Kuva 16. Meltex, MX viivytyksputkisto.

Lisäksi hulevesisäiliöt voivat toimia hulevesien 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 viivytyksjärjestelmää ei lähtökohtaisesti voi sijoittaa pelastusajoneuvojen nostopaikoille.



Kuva 17. Hulevesikasettijärjestelmä hulevesien imeytykseen/viivytykseen (ACO Nordic Oy) kuvassa vasemmalta – oikealle: linjakaivo – erotuskaivo – viivytyskasetti – virtauksensääntökaivo.

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 viivytysjärjestelmien huoltotarvetta.

Smart trap -kaivojen 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 18. Smart Trap –hulevesikaivo vasemmalla ja EuroHEK Filter –kiintoaine-erotin oikealla (www.uponor.fi ja www.wavin.com).

6 Suositeltavat kaavamääräykset

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 ja tarvittaessa soveltaen ratkaisuja työnaikana havaittuihin olosuhteisiin.

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.

Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta ja mahdollisia muita haitta-aineita. Puhtaat hulevedet kuten kattovedet voidaan johtaa imeytyksen ja/tai viivytyksen kautta hulevesiverkostoon ilman laadullista hallintaa.

Harvinaisen rankan sateen aikana tapahtuva tontin sisäisen hulevesiverkoston tulviminen tulee huomioida pinnantasauksen suunnittelussa. Tulviminen huomioidaan siten, että vesipinnan nousu johdetaan rajatason ylityttyä turvallisia reittejä pitkin alueelta pois. Pois johdettavat tulvavedet eivät saa aiheuttaa vaaraa ympäristön muille kiinteistöille.

7 Hulevesien hallintamenetelmän valinta

7.1 Hulevesien käsittelyratkaisut

Uuden rakentamisen myötä kohteen hulevesien määrä mitoitussateella on yhteensä 182 m^3 , mikä on huomioitu viivytettäväksi hulevesien hallintasuunnitelmassa. Alueelle mahdolliseksi hulevesien käsittelyratkaisuksi on todettu läpäisevien päällysteiden, viivytyspainanteiden ja mahdollisten viivytysputkistojen käyttö sekä biosuodatusrakenteet. Kiintoaineiden erottamiseen voidaan käyttää kiintoaine-erottimia tai hiekanerotinkaivoja.

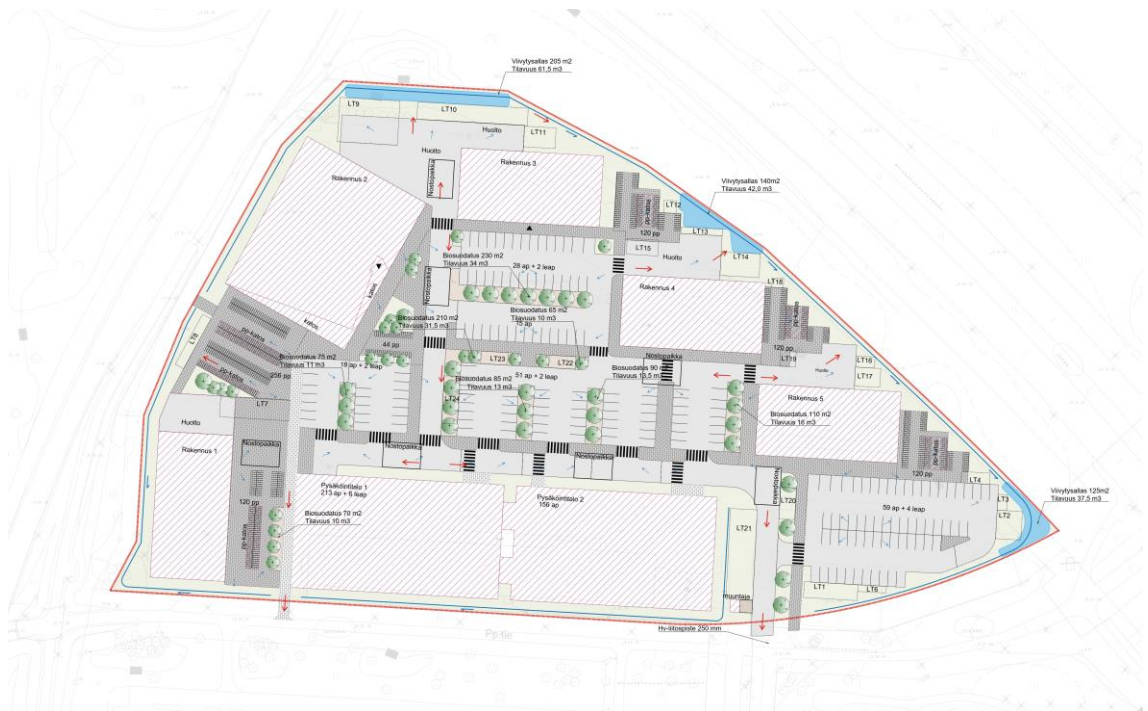
Hulevesien hallintamenetelmät on mahdollista sijoittaa tontille ja hankkeeseen ryhtyvä kustantaa tontille esitetyt hulevesien hallinnan rakenteet.

7.2 Hulevesien hallintasuunnitelma

Tontilla syntyviä hulevesiä tulee viivyttää ja/tai imeyttää alueella siten, että painanteiden, altaiden tai säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytyksrakenteen tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestä ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Tontilla viivytetään asfaltti- ja katto-alueilla syntyvät hulevedet. Betoni- ja nurmikivi alueet rakennetaan vettäläpäiseviksi, jotta hulevedet voidaan imeyttää maaperään.

Hulevesien ensisijainen hallinta tapahtuu pintavaluntana, joka suuntautuu pysäköintikampojen välisillä käsittelyalueilla. Pysäköintikampojen väliin voidaan toteuttaa biosuodatusrakenteita ja puuistutuksia vehreyden aikaan saamiseksi. Reuna-alueille on suunniteltu toteutettavaksi viivytykspainanteita sekä altaita. Biosuodatusalueet varustetaan salaojin. Biosuodatusrakenteista salaojiin kertyneet hulevedet johdetaan viipymisen jälkeen Kotkantien 250 mm hulevesiviemäriin, josta hulevedet laskevat purkureitistöä pitkin kaupunginojaan.

Hulevesien hallintarakenteet on mitoitettu kovien pintojen mukaiselle viivytyksmäärälle, joka on asemapiirustuksen perusteella noin 263 m^3 . Biosuodatusrakenteiden pinta-ala on noin 935 m^2 , joka vastaa keskimääräisellä $0,15$ metrin syvyydellä noin 140 m^3 viivytystilavuutta. Viivytyksaltaiden pinta-ala on noin 470 m^2 , joka vastaa keskimääräisellä $0,25$ metrin syvyydellä noin $117,5 \text{ m}^3$ viivytystilavuutta. Viivytyksaltaat yhdistyvät kokoaluetta kiertävät painanteet, joiden yhteispituus on noin 750 metriä. Painanteissa keskiveden pinta on noin $0,05$ - $0,10$ metriä, joka tekee viivytystilavuutta noin 40 m^3 . Kokoalueen viivytyksrakenteiden yhteenlaskettu tilavuus on noin $297,5 \text{ m}^3$, jossa on noin 35 m^3 ylitilavuutta. Hulevesien hallintarakenteet varustetaan kupukansikaivoin, jotka toimivat hallintarakenteiden ylivuotona.



Kuva 18. Ote alustavasta hulevesienhallintasuunnitelmasta

7.3 Hulevesien hallinnan alustava kustannusarvio

Koska kohteeseen on laadittu alustavat yleissuunnitelmatasoiset vaihtoehtoiset hallintasuunnitelmat, kohteeseen ei ole laadittu kustannusarvioita. Kustannusarvio laaditaan, kun kohteeseen on laadittu tarkemmat suunnitelmat.

7.4 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Oulun työmaavesiohjeen mukaisesti työmailla syntyvät vedet eivät saa aiheuttaa haittaa lähialueen vesistöille, ojille, hulevesiviemäriverkostolle eikä kaupunki ympäristölle ja sen rakenteille. Työmailla ns. puhtaisiin sade- ja sulamisvesiin voi sekoittua ja kulkeutua normaalia enemmän kiintoaineita, ravinteita ja muita haitallisia aineita maaperästä ja rakenteista.

Työmaavesiä voidaan johtaa hulevesiviemärien kautta vesistöihin vain, jos laatu tai virtaama eivät aiheuta ongelmia ympäristöön. Täten suunnittelualueella työmaavedet tulisi esikäsitellä. Jos imeytetään maahan, tulee selvittää, ettei siitä aiheudu maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Jos vettä ei saada puhdistettua työmaalla, tulisi se kuljettaa puhdistuslaitokseen tai paikkaan, missä se voidaan asianmukaisesti käsitellä ja puhdistaa. Vesien johtamisesta viemäriin tulisi tehdä sopimus. Tällöin vesilaitos osoittaa liittymiskohdan ja asettaa tarvittaessa laatuvaatimuksia käsiteltävälle vedelle. Työmaavesien käsittely vaatii tapauskohtaisen tarkastelun, liitoslausunnon ja sopimuksen.

Työmaavesien hallintamenetelmistä valitaan kohteeseen sopivimmat ja laaditaan Työmaavesien hallintarakenteiden suunnitelma. Järjestelmien kunnossapidosta ja huollosta tulee huolehtia säännöllisesti. Hallintamenetelmistä ja mm. niiden kunnossapidosta ja huollosta on kerrottu tarkemmin esimerkiksi Oulun kaupungin Työmaavesiohjeessa ja RT-kortissa Työmaavedet (RT 89-11230)

7.5 Rakentamisen jälkeisten hulevesien vaikutukset

Rakentamisen jälkeen hulevesien hallinta korostuu, koska rakennettu ympäristö voi vähentää veden imeytymistä maaperään ja lisätä virtaavan veden määrää, mikä voi aiheuttaa tulvia, eroosioita ja vesistöjen kuormitusta. Lisäksi rakentamisen jälkeiset hulevedet voivat aiheuttaa kosteusvaurioita ja pohjaveden laadun heikkenemistä, jos hulevesiä ei johdeta ja käsitellä asianmukaisesti oikein mitoitetuilla hulevesirakenteilla ja purkureiteillä.

Rakentamisen jälkeisellä hulevesien hallinnan toimenpiteillä pyritään ehkäisemään tulvariskejä ja eroosiota, parantamaan veden laatua ennen sen päätymistä vesistöihin sekä vähentämään ympäristöhaittoja, kuten ravinnekuormitusta ja kiintoaineiden kulkeutumista.

8 Yhteenveto

Kotkantie 3 kiinteistön alueelle rakennetaan tulevaisuudessa määrällisesti huomattavasti lisää kerrosneliöitä, mutta hulevesien määrässä ei tapahdu suurta muutosta nykytilanteen ja tulevan tilanteen välillä. Kaikkiaan hulevesien pintavaluntamäärä hieman pienenee valumakertoimen pientymisen myötä, ja viivytysrakenteiden avulla nykyisen hulevesiverkoston kuormitus pienenee.

Kotkantie 3:n alueella kovien pintojen pinta-ala säilyy lähes ennallaan, mutta osa kovista pinnoista on tulevaisuudessa osin vettä läpäisevää kiveystä, ja viherpinta-alat hieman kasvavat lähtötilanteeseen verrattuna. Lisäksi alueelle rakennetaan viherkattoja pyöräkatoksiin sekä viivytetään hulevesiä kiinteistön alueelle ennen niiden purkua hulevesiverkostoon. Osa hulevesien viivyttämistä on kiinteistön reuna-alueille rakennettavat matalat hulevesialtaat, jotka ottavat kuormitusta vastaan rankkasadetilanteissa sekä lumien sulamisvesistä. Hulevesille tulee myös biosuodatusrakenteita, joissa hulevesiä saadaan puhdistettua.

9 Lähteet ja aineistot

Oulun kaupunki Hulevesien hallinnan suunnitteluohje 23.05.2019

Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto Helsinki 2012

Rakennustyömaan hulevesien hallinta RT 89-11230

Oulun kaupungin työmaavesiohje

Oulun kaupungin kartta-aineisto 11/2025

Viitesuunnitelma Uuleo arkkitehdit Oy

SCALGO live 11/2025

www.gtk.fi

www.paikkatietoikkuna.fi

www.uponor.fi

www.wavin.com

Liitteet

Liite 1 Alustava hulevesisuunnitelma



11.2.2026