



Hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma Kaakkurin keskuksen eteläosa

07.04.2026



Sisällys

1. Johdanto.....	2
1.1 Hankkeen tausta.....	2
1.2 Terminologia.....	2
1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä.....	3
2. Suunnittelualueen kuvaus.....	4
2.1 Suunnittelualueen hydrologia ja hulevesiviemärointi.....	4
2.2 Suunnittelualueen topografia, maaperä ja ympäristö.....	7
2.3 Nykytilan maankäyttö ja tavoitteena olevat maankäytön muutokset.....	11
3. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot.....	12
3.1 Mitoitusperusteet.....	12
3.2 Mitoitussade.....	13
3.3 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella.....	13
3.4 Hulevesiviemäreiden kapasiteetti.....	14
3.5 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet.....	15
4. Hulevesien tulvareitit.....	16
5. Hulevesien hallinta hankealueella.....	17
6. Suositeltavat kaavamääräykset.....	17
7. Hulevesien hallintamenetelmän valinta.....	17
7.1 Hulevesien käsittelyratkaisut.....	17
7.2 Hulevesien hallintasuunnitelma.....	18
7.3 Hulevesien hallinnan alustava kustannusarvio.....	19
7.4 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta.....	19
7.5 Rakentamisen jälkeisten hulevesien vaikutukset.....	20
8. Yhteenvedo.....	20



1. Johdanto

1.1 Hankkeen tausta

Työssä laaditaan Kaakkurin keskuksen eteläosan asemakaavan luonnokseen perustuva hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan suunnitelma.

Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksesta ja hulevesistä aiheutuvia haittoja ympäristölle. Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan Oulun kaupungin hulevesiohjelmaa (Oulun kaupunki & Ramboll Finland Oy 2021) ja sen prioriteettijärjestystä sekä Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjetta. Hulevesien hallinnassa korostuvat monipuolisesti hyvän määrällisen ja laadullisen hallinnan edistäminen ja luonnon monimuotoisuuden suojeleminen.

Työssä käytettyyn lähtöaineistoon sisältyy:

- asemakaava-alueen raja-alue (Oulun kaupunki)
- korkeusmalli 2 m (Maanmittauslaitos)
- alueen verkostokartat (Oulun kaupunki, Trimble Locus Cloud)
- Oulun hulevesiohjelma (Oulun kaupunki & Ramboll Finland Oy 2021)
- Oulun kaupungin hulevesienhallinnan suunnitteluohje (Oulun kaupunki)
- Kaakkurin keskuksen luontoselvitys (Plaana Oy 2023)
- Kaakkurin keskuksen eteläosan maisemaselvitys (Oulun kaupunki 2023)
- Oulunportin asemakaava-alueen rakennettavuusselvitys (Geobotnia Oy 2018)
- kartta-aineisto ojitusyhteisöistä (ELY-keskus)
- kartta-aineisto maaperästä ja happamista sulfaattimaista (GTK)

Hulevesiselvitys on laadittu Sitowise Oy:ssä. Konsultin työryhmän ovat muodostaneet Ins. YAMK Heidi Vilminko (projektipäällikkö), DI Eero Assmuth (vanhempi suunnittelija), Ins. AMK lina Kosonen (suunnittelija) ja Ins. AMK Johanna Simi-Virahsawmy sekä TKT Nora Sillanpää (laadunvarmistus). Työn on tilannut Oulun kaupunki yhteyshenkilönään Veera Sanaksenaho.

1.2 Terminologia

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

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.



Hulevesien viivytys on hulevesien hallintamenetelmä, jossa hulevesiä varastoidaan rakenteessa tietyksi ajaksi ja vapautetaan vähitellen. Tarkoituksena on tasata rankkasateen aiheuttama huippuvirtaama jakamalla virtaama pitkälle aikavälille.

Hulevesien laadullisen hallinnan menetelmillä tähdätään hulevesien laadun parantamiseen, mutta ne myös varastoivat vesiä ja vaikuttavat siten myös hulevesien määrälliseen hallintaan. Hulevesien laadullisen hallinnan menetelmiä ovat esimerkiksi suodattavat ja laskeuttavat rakenteet.

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

Läpäisemätön pinta on tiivis pinta, joka estää huleveden imeytymisen maaperään ja lisää pintavaluntaa.

Läpäisevä pinta on rakentamaton tai rakennettu pinta, joka mahdollistaa hulevesien imeyttämisen maaperään.

Purkureitti on hulevesien johtamiseen varattu luonnontilainen tai rakennettu reitti, joka mahdollistaa hulevesien johtamisen vesistöön tai muuhun tarkoitukseen soveltuvaan paikkaan mahdollisimman vähäistä haittaa aiheuttaen.

Valuma-alue on vedenjakajien rajaama alue, jolta hulevedet virtaavat samaan purkupisteeseen. Taajamissa valuma-alue voi poiketa maaston muodoista rakennetun hulevesiverkoston vuoksi.

1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Tässä hulevesiselvityksessä on käytetty Oulun kaupungin yleisesti käyttämää ETRS-GK26FIN (EPSG:3133) -koordinaattijärjestelmää ja N2000-korkeusjärjestelmää.

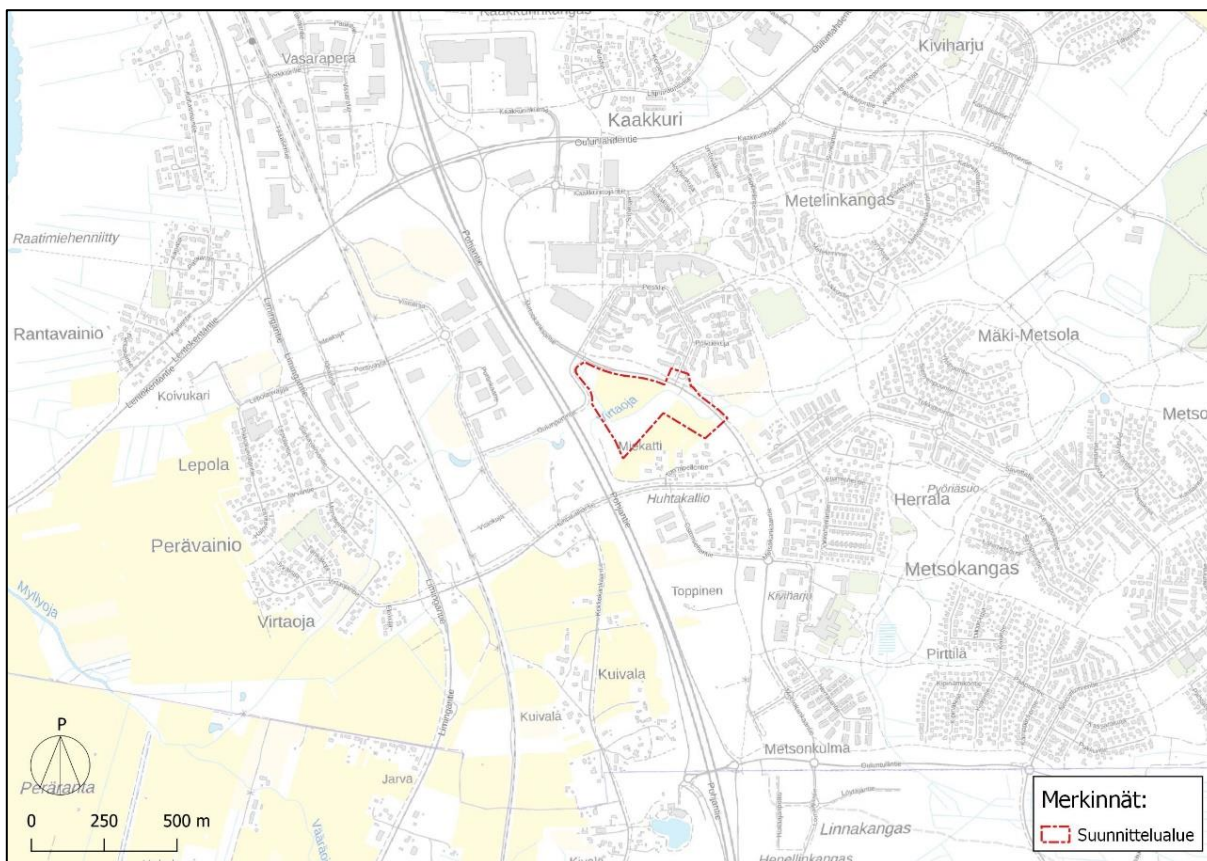
Lähtöaineistona käytetyt kantakartta ja verkostokartat ovat haettu Trimble Locus Cloud -järjestelmästä ja ne ovat samassa koordinaattijärjestelmässä.

Lisäksi on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja, jotka on ladattu TM35-koordinaattijärjestelmässä ja on muutettu ETRS-GK26 -järjestelmään siirtämällä niitä 26 000 000 metriä länteen.



2. Suunnittelualan kuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Kaakkurin kaupunginosassa Kaakkurin keskuksen eteläpuolella moottoritien varrella. Aluetta rajaa pohjoisesta Metsokankaantie, kaakosta Kärnänpuiston peltoalueet, lännestä Pohjantie (Vt 4) ja Oulunportintie. Alue on rakentamatonta avointa peltoaluetta, jonka poikki virtaa Virtaoja, jonka uoma ei ole suunnittelualueella luonnontilainen. Kaavamuutosalueen pinta-ala on noin 8,0 ha. Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

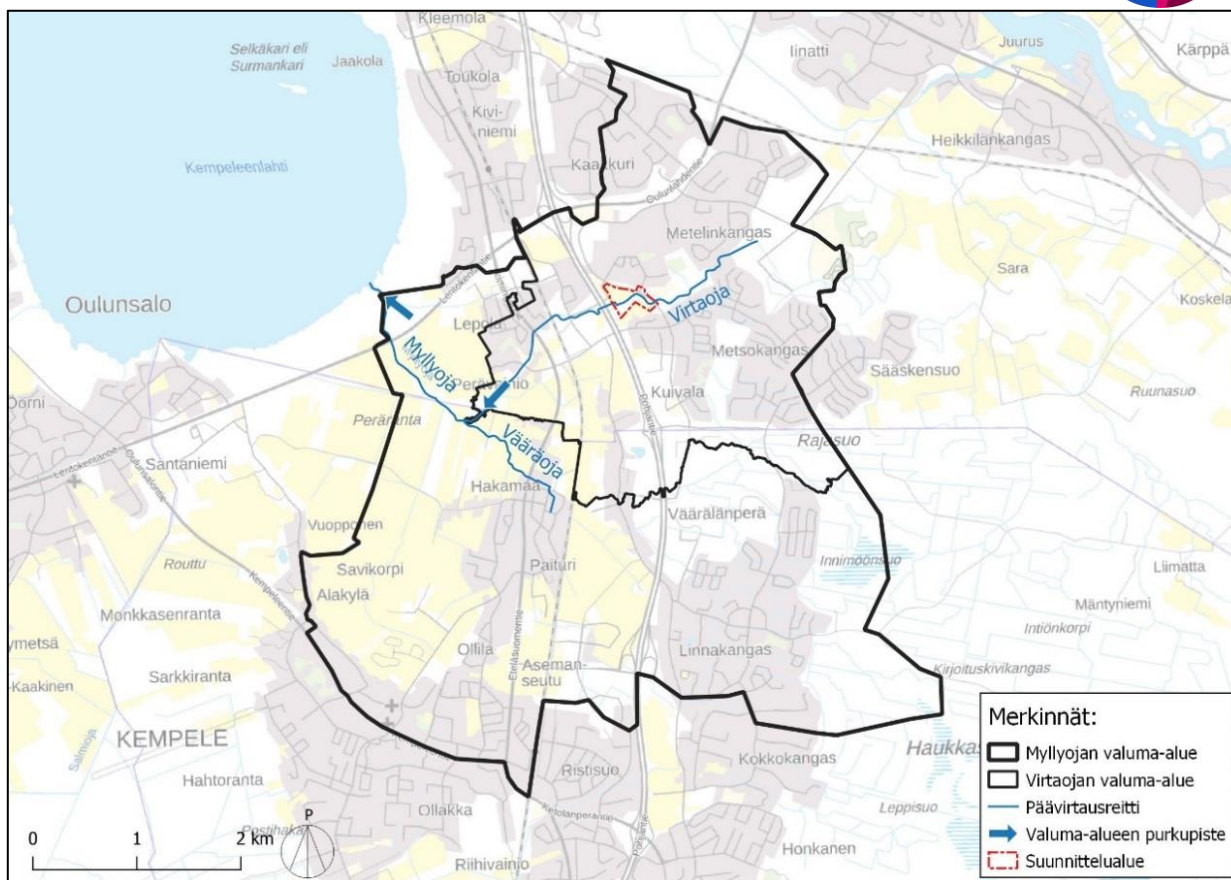


Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti (taustakartta: MML).

2.1 Suunnittelualueen hydrologia ja hulevesiviemäröinti

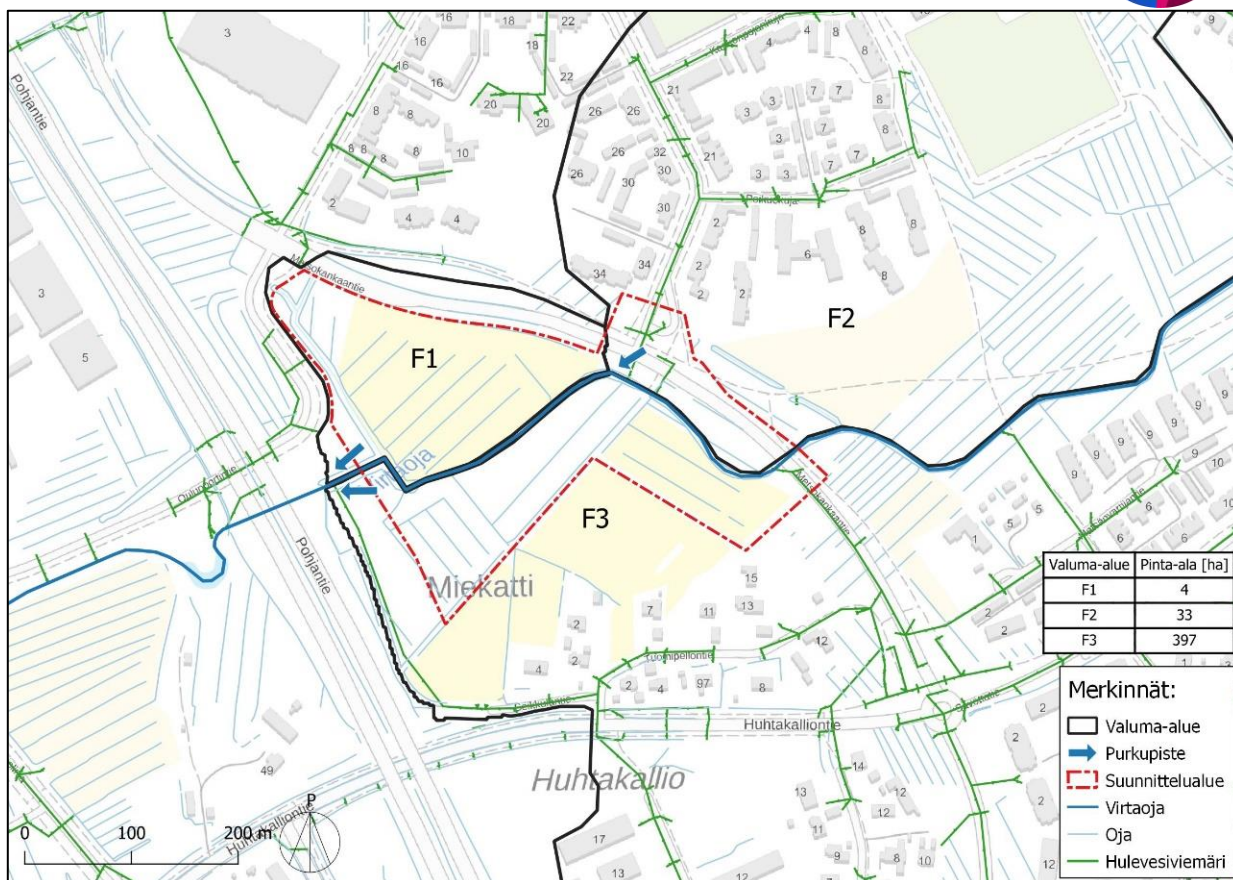
Suunnittelualue sijoittuu Virtaojan valuma-alueelle (kuva 2). Virtaojan valuma-alue on kooltaan noin 9,3 km². Suunnittelualue (n. 0,08 km²) sijoittuu Virtaojan valuma-alueen keskiosaan. Virtaoja kulkee suunnittelualueen läpi koillis-kaakko-suunnassa. Virtaoja ja Vääräoja yhdistyvät noin 2 km päässä suunnittelualueesta Myllyojaksi. Myllyoja laskee Kempeleenlahteen noin 2,5 km päässä suunnittelualueesta. Purkureitin varrella ei sijaitse uimarantoja. Kempeleenlahden ekologinen tila on tyydyttävä¹.

¹ Pintavesien tila. Vesi.fi-karttapalvelu. Katsottu 12.3.2025. Saatavilla: <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?shortlink=8124&theme=pintavesientila>



Kuva 2. Myllyojan ja Virtaajan valuma-alueet (taustakartta: MML).

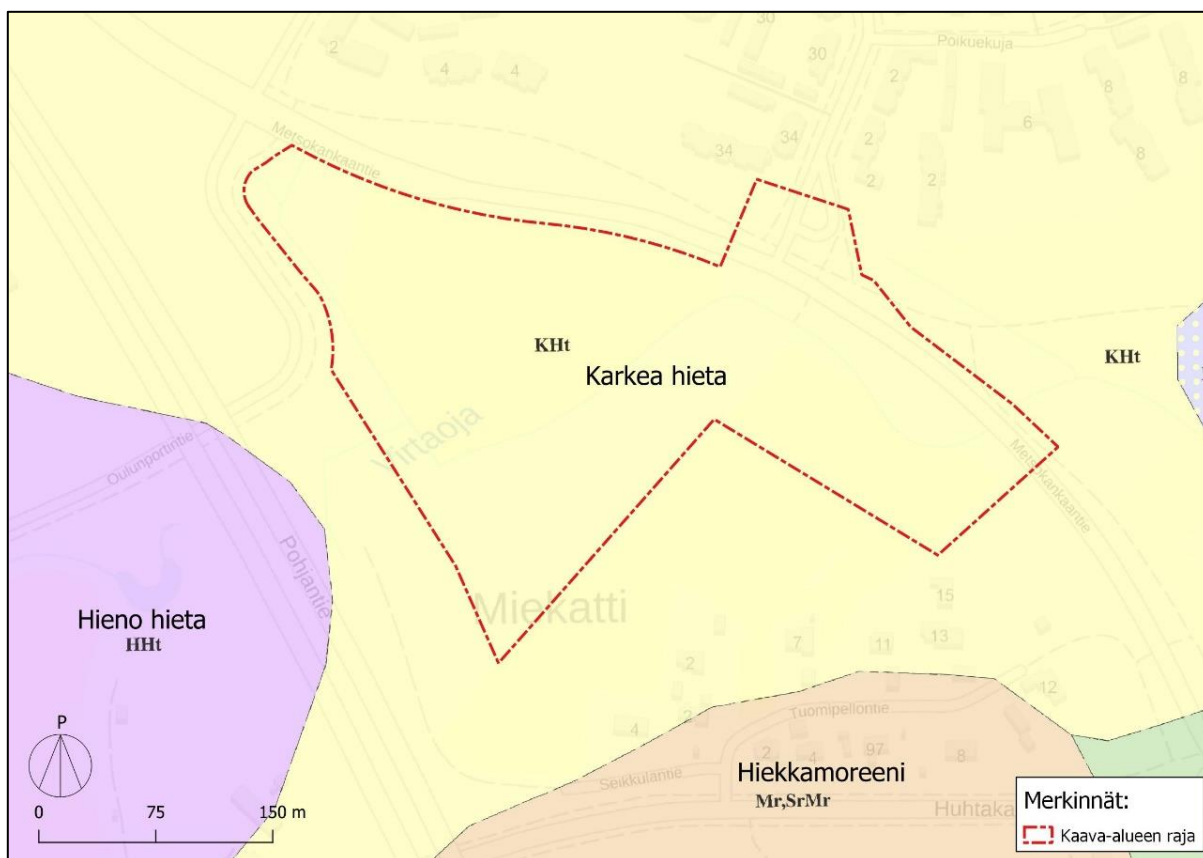
Nykytilanteen pääpiirteinen valuma-aluejako suunnittelualueella ja sen läheisyydessä on esitetty kuvassa 3. Virtaaja ja hulevesiverkostot jakavat suunnittelualueen kolmeen eri osavaluma-alueeseen (F1-F3). Nykytilanteessa vedet purkavat suunnittelualueelta pääasiassa avo-ojia pitkin Virtaajaan. Nykytilan tulvareittinä suunnittelualueella toimivat maastopainanteet ja olemassa olevat ojat. Virtaaja kulkee suunnittelualueen läpi avouomassa. Virtaaja alittaa Pohjantien (Vt 4) välittömästi suunnittelualueen alapuolella. Pohjantien alittava rumpu on halkaisijaltaan 1400 mm (tieto epävarma, ei korkotietoja).



Kuva 3. Valuma-aluejako suunnittelualueella (taustakartta: MML). Suunnittelualueen yläpuoliset valuma-alueet F2 ja F3 jatkuvat pitkällä kuvan ulkopuolelle.

Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee 3,5 kilometrin päässä etelässä.

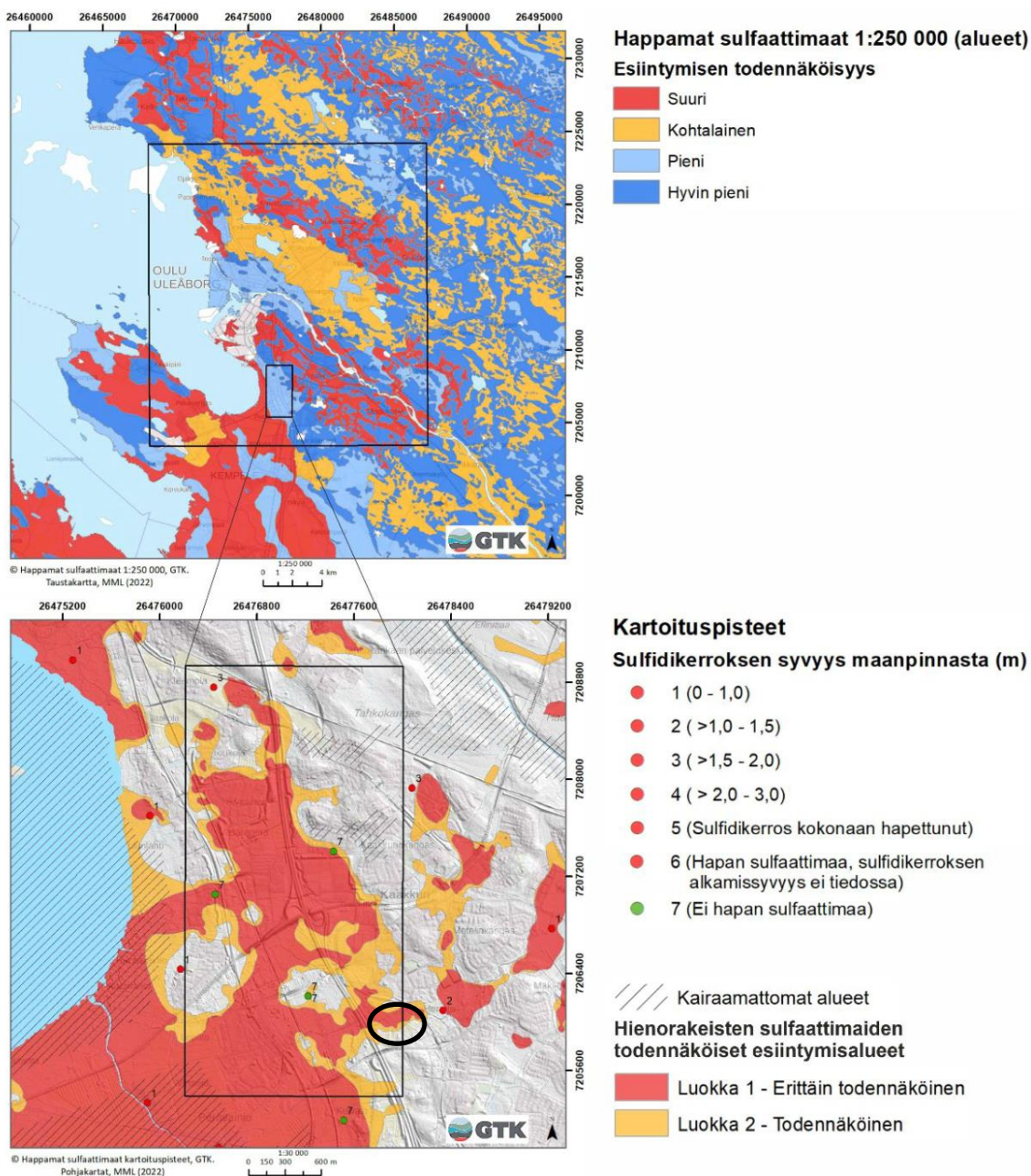
Virtaoja ja Myllyoja ovat ojitussyhteisön oja. Nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa kaikki suunnittelualueen vedet ohjautuvat kyseisiin ojitussyhteisöjen ojiin. Ojitussyhteisöjen hankkeet ovat nimeltään *Virtaojan perkaus* sekä *Myllyojan ja sivuhaarojen täydennysperkaus*. Ojitussyhteisöt ovat esitetty kuvassa 4.



Kuva 5. Suunnittelualueen maaperä (GTK maaperäkartta).

GTK:n potentiaalisten hienorakeisten sulfaattimaiden esiintymisaluiden luokittelumallin perusteella on erittäin todennäköistä tai todennäköistä, että suunnittelualueella esiintyy hienorakeista sulfaattimaata (kuva 6)³. Suunnittelualueen länsipuolella sijaitsee GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoituspiste. Kartoituspisteessä sulfidikerroksen alkamissyvyys on >1,0–1,5 m syvyydellä. Geobotnia Oy:n toteuttaman pohjatutkimuksen perusteella alueella on kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, eikä alueelle suositella rakennushankkeita, joissa lasketaan pohjaveden pintaa tai kaivetaan savista silttikerrosta².

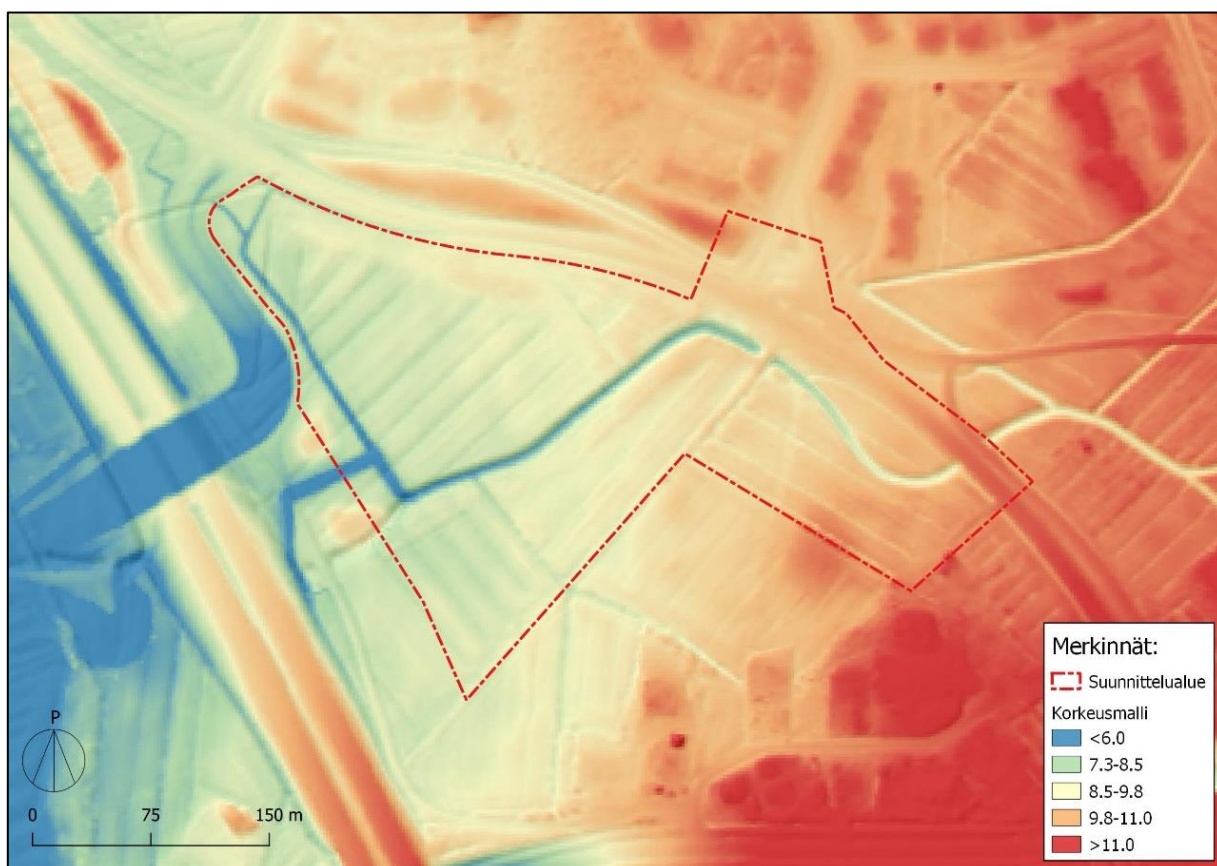
³ Oulun seudun hienorakeisten sulfaattimaiden todennäköiset esiintymisalueet. GTK 13.6.2023.



Kuva 6. Ote GTK:n raportista Oulun seudun hienorakeisten sulfaattimaiden todennäköiset esiintymisalueet.³ Aineistojen perusteella riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen suunnittelualueella on erittäin todennäköinen tai todennäköinen. Suunnittelualueen karkea sijainti esitetty mustalla ympyrällä.



Yleispiirteisesti suunnittelualueen maanpinta on melko tasaista laskien hyvin loivasti länteen kohti Pohjantietä (Vt 4). Korkeimmillaan maanpinta on suunnittelualueen koillisosassa noin tasossa +10,1 m. Suunnittelualueen matalin kohta on Virtaojan purkukohdassa noin tasossa +7,3 m. Selvitysalueen topografia on esitetty kuvassa 7. Korkeusmallissa erottuu Virtaojan Vt 4:n alituksen pohjoispuolella Vt 4:n alittava Oulunportintien alikulku, joka on jokseenkin samalla korkeusasemalla kuin Virtaojan uoma.



Kuva 7. Maanpinnan korkeus suunnittelualueella ja sen läheisyydessä (MML 2 m korkeusmalli).

Suunnittelualueella on toteutettu luontoselvitys⁴ ja maisemaselvitys⁵ vuonna 2023. Luontoselvityksen mukaan alueella ei ole uhanalaisia eikä lailla suojeltuja luontotyyppejä, eikä uhanalaisia kasvilajeja. Viitasammakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu luontoselvityksessä. Selvitysalueella ei myöskään havaittu uhanalaisia lintulajeja. Silmälläpidettävistä lajeista pesimälinnustoon kuuluvat kuovi ja harakka. Harakka pesii mielellään ihmisen seuralaisena, eikä sitä tarvitse erikseen huomioida. Peltolohko on kovin pieni kuovin pesimäympäristöksi. Kuovin pesinnän onnistumistodennäköisyys nykyisellä maankäytöllä on pieni. Kuovi saattaa kuitenkin yrittää pesintää pellolla tulevinakin keväinä, minkä vuoksi pellon muokkaus tai maansiirtotyöt suositellaan tehtäväksi vasta kesäkuun alkupuolen jälkeen, kun kuovin poikaset ovat kuoriutuneet ja lähteneet pesästä. Myös mahdollinen pensaikon ja puuston raivaaminen suositellaan tehtäväksi lintujen pesimäkauden 1.5.–20.8. ulkopuolisena aikana.

⁴ Kaakkurin keskuksen luontoselvitys. Plaana Oy. 31.10.2023.

⁵ Kaakkurin keskuksen eteläosa, maisemaselvitys. Oulun kaupunki, kaavoitus. 7.7.2023.



Virtaojan vartta ei tarvitse huomioida osana levähdysalueverkostoa, sillä Oulun seudulla on paljon muuttolinnoille soveltuvia levähdyspaikkoja.

Maisemaselvityksessä maankäytön suosituksina esitetään, että suunnittelualueen eteläosa tulisi säästää rakentamiselta ja jättää osaksi laajempaa viheralueverkostoa, yleiseen virkistys ja ulkoilukäyttöön, kuten yleiskaavassa ja VILMO:ssa on osoitettu. Pohjantien viereinen viherkaistale tulisi pitää suojaviheralueena. Alueen halki kulkeva Virtaoja on VILMO:ssa osoitettu ekologiseksi yhteydeksi ja se tulee säilyttää. Maisemaselvityskarttaan on merkitty merkittäviä maisemapuita Metsokankaantien varteen ja merkittävää reunapuustoa Virtaojan varteen. Nämä tulee säästää mahdollisuuksien mukaan. Alueella tulee pyrkiä säilyttämään pitkiä näkymiä ja avoimia viheralueita sekä vanhoja ojalinjoja muistuttamassa alueen aiemmasta maankäytöstä ja kulttuurihistoriasta.

2.3 Nykytilan maankäyttö ja tavoitteena olevat maankäytön muutokset

Nykytilassa suunnittelualue on rakentamatonta peltoaluetta (kuva 8). Nykytilassa suunnittelualueella ei ole vettä läpäisemätöntä pintaa tai hulevesiverkostoa, joten vedet imeytyvät maaperään tai ne johdetaan pienemmissä ojissa kohti alueen läpi virtaavaa Virtaojaa.



Kuva 8. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö (MML).

Maankäytön muutoksen tavoitteena on osoittaa alueelle tontteja työpaikoille ja palveluille. Tarkoituksena on, että alue yhdistää Oulunportin ja Kaakkurin keskuksen alueet toiminnallisesti



toisiinsa. Kaupunkikuvan korkea laatu on alueen suunnittelussa keskeistä, sillä alue sijaitsee näkyvällä paikalla moottoritietä saavuttaessa.⁶ Kuvassa 9 on ote alustavasta maankäyttöluonnoksesta.



Kuva 9. Kaakkurin keskuksen eteläosan asemakaava. Maankäytön yleissuunnitelma (A-Insinöörit 18.12.2025).

3. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot

3.1 Mitoitusperusteet

Asemakaavan muutoksen myötä suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä tulee lisääntymään, minkä myötä alueella muodostuvien hulevesien määrä kasvaa. Hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan tavoitteena on vähentää maankäytön muutoksesta johtuvia haitallisia muutoksia ja ylläpitää vastaanottavien verkostojen ja Virtaojan toimintaa.

⁶ Kaakkurin keskuksen eteläosan maankäytön suunnittelu. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Oulun kaupunki. 15.11.2024.



3.2 Mitoitussade

Hulevesiverkostojen mitoitusvirtaamana käytetään Oulun kaupungin hulevesiohjeen mukaisesti tavanomaista kerran viidessä vuodessa toistuvaa 10 minuutin kestoista rankkasadetta, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateita kasvattava vaikutus +20 %. Mitoitussateen kesto riippuu alueen pinta-alasta. Tulvareittien mitoituksessa huomioidaan niiden toimivuus myös kerran 100 vuodessa toistuvan rankkasateen tilanteessa. Tarvittaessa hyvin laajoilla valuma-alueilla huomioidaan myös kevytvirtaamat.

Mitoitussateiden toistuvuudet ovat Oulun kaupungin suunnitteluohjeen mukaiset:

- laadullisen hallinnan ja imeytyksen rakenteet 1/1–1/2a
- määrällisen hallinnan rakenteet 1/5–1/10a
- päävirtausreittien (valuma-alue yli 20 ha) viemärit ja rummut 1/10a
- tulvareitit 1/100a.

3.3 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella

Suunnittelualue jakautuu kolmelle eri osavaluma-alueelle (kuva 3). Jokaiselle valuma-alueelle on määritetty nykytilan mukaiset valumakertoimet sekä laskettu niitä vastaavat virtaamat (taulukko 1). Hulevesien muodostuminen nykytilanteessa suunnittelualueella ja sen yläpuolisilla valuma-alueilla on laskettu maankäytön mukaisesti. Nykytilan maankäyttö perustuu Scalgon 1 m tarkkuudella olevaan maanpeiteaineistoon. Mitoitussateena on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa sadetta ja siinä on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta 20 % kasvattava vaikutus. Mitoitussateen kestossa on huomioitu valuma-alueen koko.

Taulukko 1. Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella ja sen yläpuolisilla valuma-alueilla. Valuma-alueet on esitetty edellä kuvassa 3.

	Huomiot	Pinta-ala (ha)	Valumakerroin, nykytila (-)	Mitoitussade 1/5a + ilmastonmuutos 20 %	Mitoitusvirtaama, nykytila (l/s)
Suunnittelu-alue		8,0	0,16	10 min 192 l/s/ha	250
F1	Suurin osa valuma-alueesta on suunnittelualueella.	4,4	0,14	10 min 192 l/s/ha	120
F2	Valuma-alueesta suurin osa on suunnittelualueen yläpuolella.	33	0,34	20 min 132 l/s/ha	1400



F3	Valuma-alueesta suurin osa on suunnittelualueen yläpuolella. Virtaama-arvio on hyvin karkea valuma-alueen suuresta koosta johtuen.	397	0,27	120 min 40 l/s/ha	4000
-----------	--	-----	------	----------------------	------

3.4 Hulevesiviemäreiden kapasiteetti

Suunnittelualueella ei ole nykyistä hulevesiviemäriverkostoa.

Pohjantien (Vt 4) alittavalle nykyiselle 1400 mm rummulle laadittiin karkea kapasiteettitarkastelu. Rummun tiedot ovat epävarmoja, eikä korkotietoja ollut saatavilla (kuva 10). Laskelmassa oletettiin, että rummun vietto on 1 promillea, jolloin 1400 mm halkaisijaltaan olevan rummun laskennallinen kapasiteetti on noin 1900 l/s. Rummun yläpuolinen valuma-alue on taulukon 1 mukaisesti n. 434 ha. Karkean arvion perusteella rummun kapasiteetti saattaa olla alimitoitettu nykytilanteessa jo 1/5a sadetilanteissa. On huomattava, että suunnittelualue on vain hyvin pieni osa koko rummun yläpuolisesta valuma-alueesta, joten suunnittelualueen maankäytön muutos lisää rummun kokonaisvirtaamaa vain vähän.



Kuva 10. Pohjantien alittavat rummut eivät ole ajantasaiset verkostotiedoissa. Verkostotiedoissa rumpu ei jatku yhtenäisenä Pohjantien ali (rumputiedot: Oulun kaupunki, Trimble Locus Cloud, ilmakuva: MML).



Pohjantien (Vt4) alittavan rummun jälkeen virtausreitti kulkee avo-ojia ja rumpuja pitkin osittain Oulun ja osittain Kempeleen puolella. Alapuolisen virtausreitit rummut, jotka sijaitsevat Oulun kaupungin puolella ja niiden yläpuolisen valuma-alueen koko ovat esitetty taulukossa 2. Rumputiedot ovat epävarmoja, eikä korkotietoja ole saatavilla. Rumpujen yläpuolisten valuma-alueiden määrittämisessä on hyödynnetty Scalgo Liveä, eikä määrittämisessä ole huomioitu hulevesiverkoston aiheuttamaa vaikutusta virtausreitteihin. Valuma-alueiden koko on karkea arvio. Suunnittelualueen vaikutus alapuoliselle virtausreitille on mitätön, sillä virtausreittiä alajuoksulle mentäessä valuma-alueen koko kasvaa ja suunnittelualueen osuus valuma-alueesta pienenee (suunnittelualueen koko 8 ha). Lisäksi mikäli Pohjantien (Vt4) alittava rumpu padottaa, se pienentää huippuvirtaamia alajuoksulla.

Taulukko 2. Suunnittelualueen alapuolisen virtausreitit (Virtaoja ja Myllyoja) rummut (pl. Pohjantien alittava rumpu) (rumputiedot: Oulun kaupunki, Trimble Locus Cloud, valuma-alueet: Scalgo Live).

Tie, jonka rumpu alittaa	Rummun koko (mm) (tiedot epävarmoja, korkotietoja ei saatavilla)	Yläpuolinen valuma-alue [km²] (määrittämisessä ei ole huomioitu hulevesiverkostoa)
Visiolinja	1400	5,7
Junarata	Silta-aukko 1800	5,8
Maaniityntie	1800B	5,9
Limingantie	1500	5,9
Virtaojantie	Rumputietoa ei saatavilla	6,0
Lentokentäntie	Silta-aukko, tarkempia tietoja ei saatavilla	28,6

3.5 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Hulevedet suunnitellaan hallittavaksi Oulun kaupungin hulevesiohjelman⁷ prioriteettijärjestyksen mukaisesti. Hulevesien käsittelyn ja johtamisen prioriteettijärjestys on hulevesiohjelman mukaisesti:

1. Kiinteistöille aiheutuvien haittojen ja vahinkojen estäminen
2. Hulevesien muodostumisen ehkäisy
3. Hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla
4. Hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella
5. Hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivytettäväksi ja/tai käsiteltäväksi ennen vesistöön johtamista

⁷ Oulun kaupungin hulevesiohjelma 2021. Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut.





6. Hulevesien poisjohtaminen suoraan vastaanottavaan verkostoon tai vesistöön

Hulevesien hallinnan periaatteissa noudatetaan Oulun kaupungin hulevesiohjelmaa ja rakennusjärjestystä⁸. Rakennusjärjestyksen mukaisesti ensisijaisena hulevesien hallinnan keinona on imeyttäminen hulevesien syntypaikalla. Suunnittelualan maaperä (luku 2.2) mahdollistaa hulevesien osittaisen imeyttämisen maaperään ennen johtamista eteenpäin. Kaakkurin keskuksen eteläosan hulevesien hallinnassa pyritään suosimaan luontopohjaisia maanpäällisiä ratkaisuja, kuten läpäiseviä päällysteitä (muodostumisen ehkäisy), kasvipeitteisiä johtamispainanteita (johtaminen viivyttävällä rakenteella ja mahdollisuuksien mukaan maaperään imeyttäminen), ja hulevesien viivyttämistä. Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet perustuvat kunnan prioriteettijärjestyksen lisäksi Virtaojan viheryhteyden vaalimiseen ja viihtyisän ympäristön muodostamiseen. Kohteen erityispiirteisiin liittyviä hulevesien hallinnan tarpeita ja tavoitteita ovat:

Suunnittelualan hulevesien hallinnalle asetettavat keskeiset tavoitteet ovat:

- rajoittaa maankäytön muutoksesta aiheutuvaa hulevesien määrällisen ja laadullisen kuormituksen lisääntymistä.
- uuden alueen toimiva kuivatus hyödyntämällä ensisijaisesti kasvipeitteisiä luontopohjaisia hulevesien hallinnan menetelmiä
- Virtaojan säilyttäminen nykyisellä paikalla ja ekologisen yhteyden turvaaminen
- tulvasuojelu/tulvanhallinta (tulvareittien jatkuvuus)
- avoimien virtausreittien ja kuivatusratkaisuiden sovittaminen mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymisalueilla
- varmistaa Vt 4:n alittavan rummun kapasiteetin riittävyys.

4. Hulevesien tulvareitit

Nykytilassa suunnittelualan tulvareitit kulkevat luonnonmukaisesti maanpintaa ja oja pitkin, eikä hulevesille ole rakennettu erityisiä tulvareittejä. Tulevassa tilanteessa kiinteistöjen tasaukset tulee suunnata siten, että tulvareitit kulkeutuvat hallitusti jatkuvina kohti suunnittelualuetta halkovaa tietä ja edelleen kohti Virtaojaa (Liite 1). Tasauksen tulee viettää pois päin rakennuksista.

Heti suunnittelualan alavirran puolella Virtaoja alittaa Pohjantien (Vt 4) rummussa, joka toimii laajan yläpuolisen alueen normaalina virtausreittinä sekä tulvareittinä. Jos rummun välityskyky ei riitä tulvatilanteessa, voi olla riskinä, että Virtaoja tulvii yli äyräidensä ja vettä tulvii Vt 4:n alittavalle Oulunportintielle, jonka korkeusasema on jokseenkin yhtä matalalla kuin Virtaojan uoma (kuva 7 edellä). Ennen Vt 4:ää alittavaa rumpua on suunnitelmassa esitetty aluevaraus viivytystilavuudelle Virtaojan mahdollista tulvimista varten. Viivytysalueen jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, että vesi ei pääse ylittämään penkereitä Oulunportintielle.

⁸ Oulun kaupungin rakennusjärjestys. Rakennusvalvonta.





5. Hulevesien hallinta hankealueella

Hulevesien hallinta hankealueella vastaa kappaleessa 3.5 esitettyihin tarpeisiin ja tavoitteisiin. Suunnittelualueen hulevesien hallinnan ratkaisut tulevassa tilanteessa perustuvat lähtökohtaisesti kiinteistökohtaiseen hallintaan, hulevesiviemärointiin ja vesien johtamiseen Virtaojaan sekä laadunhallinnan ratkaisuihin.

6. Suositeltavat kaavamääräykset

Asemakaavan kaavamääräyksiin esitetään seuraavaa:

- KL-tontit: viivytys $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden, tonttien liikennöidyillä alueilla muodostuvat hulevedet tulee käsitellä laadullisesti.
- Hulevesirakenteissa tulee olla suunniteltu ja toteutettu ylivuoto ja tulvareitti.
- Kaduilta ja liikennöidyiltä yleisiltä alueilta syntyvät hulevedet tulee käsitellä laadullisesti ohjaamalla ne imeytyspainanteisiin ennen johtamista hulevesiverkostoon.
- Kaikessa rakentamistoiminnassa noudatetaan RT-korttia 89-11230 *Rakennustyömaan hulevesien hallinta* ja Oukan työmaavesiohjetta hyvän työmaavesien hallinnan takaamiseksi sekä purkuvesistön laatuhaittojen ehkäisemiseksi.

7. Hulevesien hallintamenetelmän valinta

7.1 Hulevesien käsittelyratkaisut

Hulevesien hallinta uudella rakennettavalla alueella perustuu alueelliseen ja kiinteistökohtaiseen hallintaan. Maankäytön merkittävän muutoksen ja Virtaojan ekologisen tilan huomioiden asemakaava-alueen hulevesien laadullinen hallinta on tärkeää. Laadullisen hallinnan rinnalla myös määrällinen hallinta tulee huomioida siten, että viivytyrakenteiden kiinteistökohtainen mitoitustilavuus on $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Laskennallisesti tämä riittää 1/5 a toistuvalla tavanomaisella sateella, jonka intensiteetissä on huomioitu 20 % ilmastonmuutos (160 + 20 % l/s/ha). Oulun kaupungin rakennusjärjestys § 23 edellyttää imeyttämään hulevedet, mikäli se on mahdollista. Suunnittelualueen maaperään (karkea hieta ja syvemmällä sijaitseva savi) on mahdollista ainakin osittain imeyttää hulevesiä tai ohjata ne kasvillisuudelle. Puhtaiden kattovesien hyödyntäminen esimerkiksi tonttien viheralueilla vähentää hulevesien muodostumista. Lisäksi alueella on todettu kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymisestä (Kuva 6, kappale 2.2), mikä tulee huomioida hulevesien hallintarakenteiden valinnassa.

Suunnittelualueen kiinteistöjen sisäinen hulevesijärjestelmä tulee rakentaa siten, että vilkkaasti liikennöityjen alueiden hulevedet on johdettava esimerkiksi hiekan ja öljynerottimen kautta. Poikkeuksellisten rankkasateiden varalta kiinteistön hulevesijärjestelmässä tulee olla suunniteltu ja toteutettu ylivuoto ja tulvareitti.



Katualueiden kuivatus sekä hulevesien laadullinen hallinta varmistetaan ajoradan varteen sijoittuvilla imeytyspainanteilla. Painanne vähentää uomaeroosiota, viivyttää vesiä ja parantaa vedenlaatua pidättämällä kiintoainetta ja ravinteita. Imeytyspainanteet voidaan toteuttaa kasvipeitteisinä, jolloin ne lisäävät myös kasvillisuuden käyttöä rakennetussa ympäristössä, edistävät luonnon monimuotoisuutta ja vahvistavat ekologisia yhteyksiä.

Suunnitelmakartalla on osoitettu varaus mahdolliselle Virtaojan keskitetylle vesienhallinnan rakenteelle. Kyseiselle alueelle on mahdollista tulevaisuudessa osoittaa täydentävää tulvatilavuutta ennen vesien Pohjantien alittavaa rumpua.

Hulevesien hallinnan menetelmäratkaisut ja niiden mitoitus tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

7.2 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien johtamisen ja hallinnan ratkaisut on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 1).

Taulukossa 3 on esitetty esimerkkilaskelma tonttikohtaisen hulevesien hallinnan vaatimuksista teollisuustontille.

Taulukko 3. Esimerkki KL-alueen hulevesien määrällisen hallinnan vaatimuksista mitoitussateella 1/5a; 10 min; 192 l/s/ha, 20 % ilmastonmuutoskerroin huomioituna.

Suure	Yksikkö	KL-alue
Tontin pinta-ala	m ² (ha)	5725 (0,57)
Valuntakerroin	-	0,64
Viivytysvaatimus	m ³ /100 m ² läpäisemätöntä pintaa	1
Viivytettävä hulevesimäärä	m ³	37

Katualueen (Metsokankaankuja) imeytyspainanteen pituuskaltevuuden tulisi olla 1... 3 % ja luiskien kaltevuuden tulisi olla 1:4...1:5 tai vähintään 1:3, jotta mahdollisen kasvillisuuden koneellinen niitto on mahdollista. Painanteen syvyys on noin 40–50 cm ja leveys noin 3 m, luiskien kaltevuuden mukaan leveys voi olla myös suurempi.

Hulevesien laadullinen hallinta liikennöidyillä alueilla varmistetaan kasvipeitteisillä imeytyspainanteilla, joissa on karkearakeinen kiviainestäyttö. Hulevesien käsittelyrakenteet sijoitellaan Metsokankaankujan ja rinnalla kulkevan kevyenliikenteen välissä olevalle viherkaistalle. Hulevedet johdetaan rakenteen pinnalle, josta vesi imeytyy maanalaiseen rakennekerrokseen. Imeytysrakenteen pituuskaltevuuden pitäminen noin 1 % edistää hulevesien imeytymistä. Rakenteen pohjalla sijaitseva salaojakerros varmistaa rakenteen kuivatuksen. Rakenteesta on oltava ylivuoto hulevesiviemäriin. Puiden sijoittelussa tulee huomioida salaojan sijainti.



Suunnitelmakartassa keskitetyn/alueellisen vesienhallinnan rakenteen viitteellisenä tulvanhallinnan tilavuutena on esitetty noin 11 000 m³ ja pinta-alana noin 7 000 m². Tämä edustaa alueelle maksimilaajuudessaan sijoitettavaa vesienhallinnan rakennetta, eikä se perustu tiettyyn sade- tai tulvatilanteeseen. Yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta (n. 4,3 km²) se edustaa noin 0,2 %. Tilavaraus on sopiva esimerkiksi allastyypiselle rakenteelle. Rakenteen yksityiskohtaisessa jatkosuunnittelussa voidaan huomioida myös maisemallisia sekä vedenlaatua parantavia ominaisuuksia tulvanhallinnan lisäksi.

7.3 Hulevesien hallinnan alustava kustannusarvio

Kustannusarviota ei ole laadittu.

7.4 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Työmaalla on järjestettävä rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Työmaavesien hallinnan suunnittelussa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta⁹. Työmaavedet ovat tyypillisesti laadultaan huonoja, sillä niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Hulevesien käsittelyjärjestelmän tulisi olla valmiina ennen muuta rakentamista ja ne tulee suojata työmaavesien aiheuttamalta kuormitukselta. Käsittelemättömien työmaavesien johtaminen viemäriin tai ojiin voi aiheuttaa:

- Purkuvesistöjen rehevöitymistä, veden pilaantumista ja samentumista sekä haittaa eliöille ja koko vesiekosysteemille.
- Ojien, rumpujen, viemäreiden, kaivojen ja pumppaamojen vaurioitumista ja tukkeutumista.

Työmaavesien hallinnassa laadulliset tavoitteet ovat ensisijaisia määrän hallintaan nähden, tosin työmaan toimiva kuivatus on perusedellytys myös rakennustöiden toteuttamiselle. Työmaavesien määrällinen hallinta toteutuu käytännössä laadullisen hallinnan ohella. Työmaalla on potentiaalisia happamia sulfaattimaita, jonka vuoksi tulee huomioida työmaavesien happamoitumisriski kaivutöissä, massanvaihdossa ja maa-aineksen läjityksessä.

Rakentamisen ollessa vaiheistettu, tulee hulevesien hallinta sopeuttaa vaiheistukseen ja huomioida, ettei keskeneräisen alueen työmaavedet aiheuta haittaa jo rakentuneen alueen hulevesijärjestelmän toiminnalle. Haastavissa tapauksissa myös rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia hallintasuunnitelma.

Lisätietoa, ohjeita ja esimerkkejä työmaisen hulevesien hallinnasta löytyy Oulun kaupungin työmaavesiohjeesta sekä RT-kortista RT 89-11230¹⁰.

⁹ Työmaavesiohje. Oulun kaupunki 2021.

¹⁰ RT-kortti 89-11230. Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaaajan ohje. Rakennustietosäätiö RTS 2016.





7.5 Rakentamisen jälkeisten hulevesien vaikutukset

Asemakaavamuutoksen myötä suunnittelualueen maankäyttö tulee tiivistymään nykyisestä. Alue sijoittuu nykyiselle rakentamattomalle pelto- ja lehtimetsäalueelle.

Nykytilassa alueen hulevesien johtaminen ja hallinta perustuu avo-ojiin. Rakentuvan alueen kuivatuksen takaamiseksi on joitakin virtausreittejä muutettava. Tulevassa tilanteessa rakennettavien katualueiden hulevesien johtamiseen tullaan hyödyntämään imeyttäviä ja viivyttäviä painanteita sekä hulevesiviemäreitä. Lisäksi tonttien ja liikennöityjen alueiden hulevedet tullaan käsittelemään laadullisesti ennen niiden johtamista hulevesiviemäriin ja edelleen Virtaojaan. Suunnitelmassa on osoitettu alue myös Virtaojan yläpuolisen valuma-alueen hulevesien viivyttämiseen Virtaojan tulvariskien vähentämiseksi.

Alueen lisärakentaminen vaikuttaa hulevesien laatuun heikentävästi, mutta vaikutuksia ympäristöön voidaan hillitä hyvällä hulevesien hallinnalla. Samalla rakentaminen voi vähentää peltomaankäyttöön liittyvää hajakuormitusta.

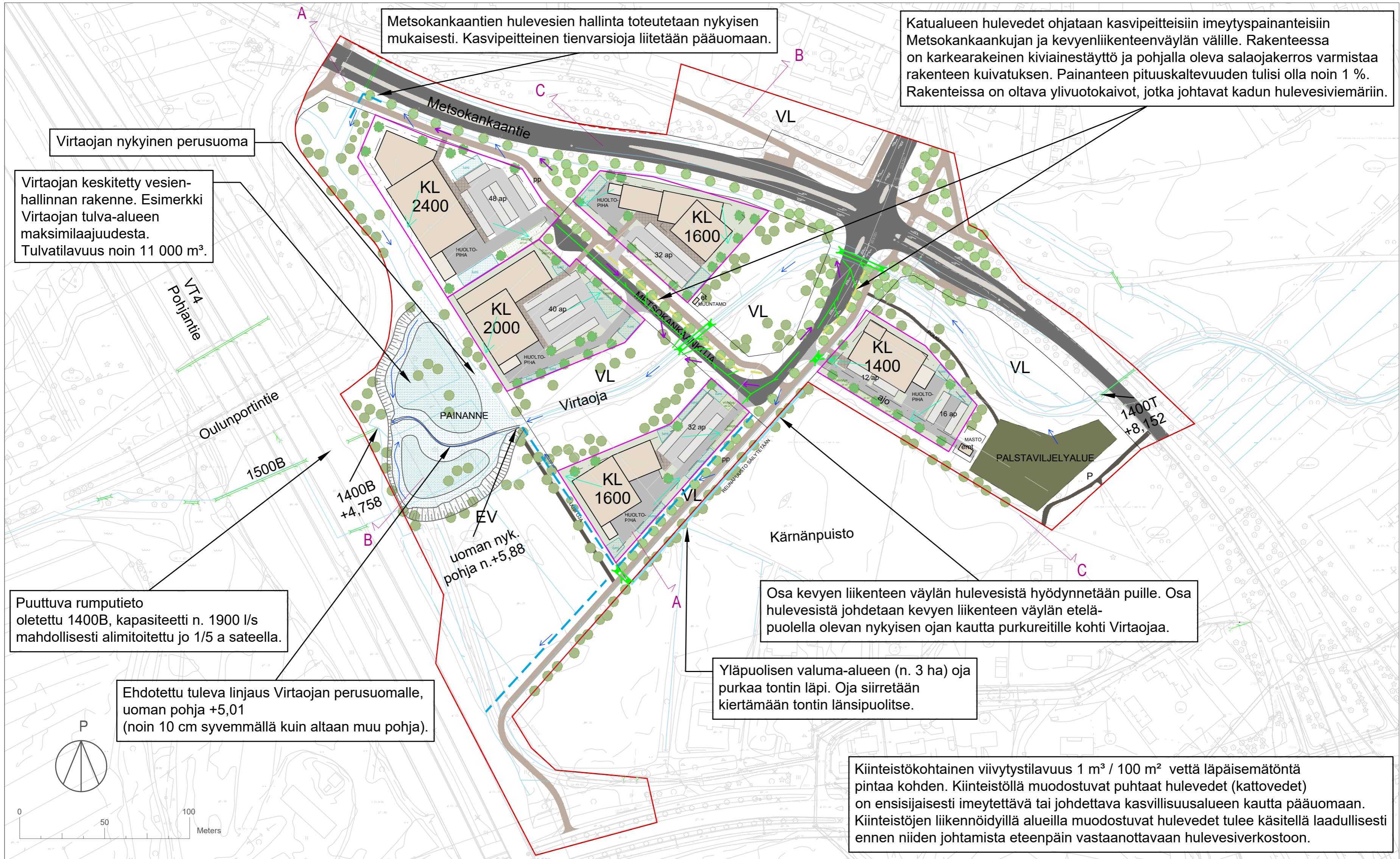
8. Yhteenveto

Tämä työn tarkoituksena ja tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma Kaakkurin keskuksen eteläosan asemakaavamuutosalueelle Oulun kaupungin hulevesiohjelman prioriteettijärjestyksen mukaisesti. Suunnittelualue käsittää Kaakkurin kaupunginosassa sijaitsevan rakentamattoman pelto- ja metsäalueen.

Nykytilassa suunnittelualueelle kulkeutuu vesiä yläpuolisilta valuma-alueilta viemäri- ja ojaverkoston kautta. Vedet virtaavat pääosin Virtaojan ja Myllyojan kautta Kempeleenlahteen. Nykytilan kuivatusratkaisut käsittävät pääosin pellon ja metsäalueen oja. Asemakaavan muutosprosessin aikana tarkasteltiin Virtaojan uoman siirtämistä. Uoma päätettiin kuitenkin jättää koskemattomaksi, jotta nykyinen viheryhteys säilyy muuttumattomana

Tulevassa tilanteessa asemakaava-alueen työpaikka- ja palvelurakentaminen tulee lisäämään läpäisemättömän pinnan määrää ja siten alueella muodostuva valunta ja virtaamat tulevat kasvamaan. Alueen hulevesien johtamisreittejä rakennettaessa tulee huomioida alueen toimivuus ekologisenä yhteytenä sekä mahdollinen sulfaattisaven esiintyminen ja sen hapettumisen ehkäisy.

Asemakaava-alueen katuvesien johtaminen ja laadullinen hallinta perustuvat tulevassa tilanteessa vettä viivyttäviin imeytyspainanteisiin. Käsittelyrakenteista hulevedet voidaan kerätä hulevesiviemäriin, jota pitkin vedet johdetaan Virtaojaan. Tonttien hulevedet hallitaan tonttien sisäisillä vesiä viivyttävillä laadunhallinnan rakenteilla. Hulevesien hallinnan suunnitelmassa on osoitettu aluevaraus myös laajemmalle viivytysrakenteelle, jota voidaan hyödyntää Virtaojan vesille Kaakkurin keskuksen eteläosan asemakaava-alueen yläpuolella. Rakenteen tavoitteena on vähentää Virtaojan tulvimisen riskiä.



Metsokankaantien hulevesien hallinta toteutetaan nykyisen mukaisesti. Kasvipeitteinen tienvarsioja liitetään pääuomaan.

Katualueen hulevedet ohjataan kasvipeitteisiin imeytyspainanteisiin Metsokankaankujan ja kevyenliikenteenväylän välille. Rakenteessa on karkearakeinen kiviainestäyttö ja pohjalla oleva salojakerros varmistaa rakenteen kuivatuksen. Painanteen pituuskaltevuuden tulisi olla noin 1%. Rakenteissa on oltava ylivuotokaivot, jotka johtavat kadun hulevesiviemäriin.

Virtaojan nykyinen perusuoma

Virtaojan keskitetty vesienhallinnan rakenne. Esimerkki Virtaojan tulva-alueen maksimilaajuudesta. Tulvatilavuus noin 11 000 m³.

Puuttuva rumputieto oletettu 1400B, kapasiteetti n. 1900 l/s mahdollisesti alimitoitettu jo 1/5 a sateella.

Ehdotettu tuleva linjaus Virtaojan perusuomalle, uoman pohja +5,01 (noin 10 cm syvemmällä kuin altaan muu pohja).

Osa kevyen liikenteen väylän hulevesistä hyödynnetään puille. Osa hulevesistä johdetaan kevyen liikenteen väylän eteläpuolella olevan nykyisen ojan kautta purkureitille kohti Virtaojaa.

Yläpuolisen valuma-alueen (n. 3 ha) oja purkaa tontin läpi. Oja siirretään kiertämään tontin länsipuolitse.

Kiinteistökohtainen viivytystilavuus 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Kiinteistöllä muodostuvat puhtaat hulevedet (kattovedet) on ensisijaisesti imeytettävä tai johdettava kasvillisuusalueen kautta pääuomaan. Kiinteistöjen liikennöidyillä alueilla muodostuvat hulevedet tulee käsitellä laadullisesti ennen niiden johtamista eteenpäin vastaanottavaan hulevesiverkoston.

Kaakkurin keskuksen eteläosan asema-kaava HULEVESISERVITYS
 LIITE 1 Suunnitelmakartta 1:2000 (A3)
 07.04.2026
 Tekijä: J. Simi-Virahsavmy
 Tark.: E. Assmuth
 Hyväksynyt: H. Vilminko

- MERKINNÄT
- Asemakaava-alueen raja
 - Osavaluma-alue
 - Oja, nykyinen
 - Oja, suunniteltu
 - Esimerkki Virtaojan tulva-alueesta

- Hulevesiverkosto, nykyinen
- Hulevesiverkosto, suunniteltu
- Tonttikohtainen tasausta ohjaava virtaussuunta
- Hulevesien käsittelyrakenne: esimerkiksi kasvipeitteinen imeytyspainanne

- Rumpu, suunniteltu
- Tulvareitti
- Pintavalunnan suunta

Maankäytön yleissuunnitelma
 30.3.2026 A-Insinöörit

