Tuusulan Länsi-Kolsa I ja II asema-kaavan nro 3511 ja 3680

Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma



Kuva: Ortokuva, 2023. MML.

Päiväys 25.5.2026

Projektinumero YKK12004264

Sisällys

1 Työn tausta ja tavoitteet 1
2 Selvitysalueen nykytila 2
2.1 Sijainti ja maankäyttö 2
2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet 4
2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit 5
2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet 8
3 Selvitysalueen asemakaavaluonnosten vertailu 10
3.1 Asemakaavaluonnosvaihtoehto VE1 10
3.2 Asemakaavaluonnosvaihtoehto VE2 12
3.3 Maankäyttövaihtoehtojen vertailu 13
4 Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset 15
4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet 16
4.2 Selvitysalueen tuleva tilanne asemakaavan 2026 tilanteessa 17
4.2.1 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen 18
4.2.2 Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen 19
4.3 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät 19
4.4 Tulvariski ja tulvareitit 21
4.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta 22
5 Päätelmät ja suositukset 23

LIITTEET

Liite 1. Suunnitelmakartta 1:2500 (A3), 25.5.2026

1 Työn tausta ja tavoitteet

Työn selvitysalueena on Tuusulan Länsi-Kolsa I (kaava nro 3511) ja Länsi-Kolsa II (kaava nro 3680) asemakaava-alueet. Hulevesiselvitys on laadittu Länsi-Kolsan vuoden 2023 OAS-rajauksen mukaisesti. Kaavoituksen edetessä selvitysaluen asemakaavoitus on jaettu kahteen osa-alueeseen, Länsi-Kolsa I:een ja Länsi-Kolsa II:een. Hulevesiselvityksen selvitysalue kattaa molemmat suunnittelualueet. Hulevesien hallintaa koskeva suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset on kuitenkin laadittu ainoastaan Länsi-Kolsa I:n kaava-alueelle, jota edistetään ensimmäiseksi. Työssä on toteutettu asemakaava-alueen hulevesien nykytilaselvitys, jonka lisäksi on tarkasteltu Länsi-Kolsa II osa-alueen kahden asemakaavan luonnosvaihtoehdon (VE1 ja VE2, 14.2.2024) vaikutuksia muodostuvaan valuntaan. Hulevesien hallinnan suunnitelma on laadittu vuonna 2026 valmistuneelle Länsi-Kolsa I asemakaavan viitesuunnitelmalle.

Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksesta ja hulevesistä aiheutuvia haittoja ympäristölle. Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan Tuusulan kunnan hulevesien hallintasuunnitelmaa (Pöyry 2018) ja sen prioriteettijärjestystä. Hulevesien hallinnassa korostuvat monipuolisesti hyvän määrällisen ja laadullisen hallinnan edistäminen luontopohjaisilla ratkaisuilla.

Työssä käytettyyn lähtöaineistoon sisältyy:

- Tuusulan Länsi-Kolsa II asemakaavaluonnokset VE1 ja VE2
- Länsi-Kolsa I asemakaavan viitesuunnitelma 2026
- Korkeusmalli 2 m (MML)
- Alueen verkostokartat (Tuusulan Vesi)
- Kolsan alueen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2025 (Faunatica 128/2025)
- Kolsan länsipuolen alueen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2023 (Faunatica 87/2023)
- Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys 2011 (Luontotieto Keiron Oy, 2011)
- Tuusulan Jokelan selvitysalueiden luontoselvitys 2016 (Enviro, 2016)
- Tuusulan kunnan hulevesien hallintasuunnitelma (Pöyry, 2018)
- Tuusulan kunnan valuma-alue- ja pienvesiselvitys (Pöyry, 2018)
- Viiteaineistona kaavaan liittyvät lausunnot

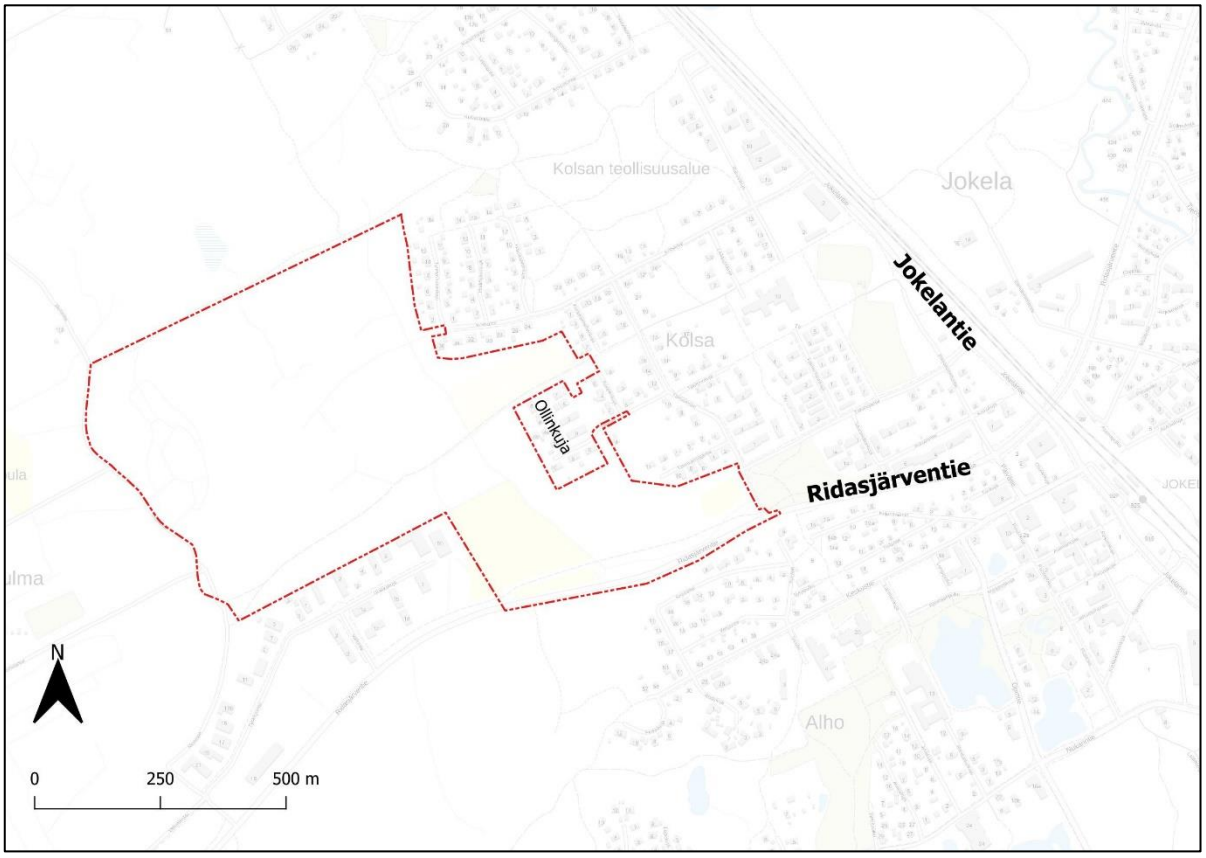
Hulevesiselvitys on laadittu Sitowise Oy:ssä. Konsultin työryhmän ovat muodostaneet Ins. (YAMK) Heidi Vilminko (projektipäällikkö), taneet Ins. (YAMK) Heidi Vilminko (projektipäällikkö), DI Eero Assmuth (pääsuunnittelija), Ins. (AMK) Johanna Simi-Virahsawmy (nuorempi

hulevesisuunnittelija) ja TkT Nora Sillanpää (laadunvarmistus). Työn on tilannut Tuusulan kunta yhteyshenkilönään Aamu Kurjenpuu.

2 Selvitysalueen nykytila

2.1 Sijainti ja maankäyttö

Asemakaava-alue sijaitsee Tuusulan kunnan pohjoisosassa, Jokelan taajamassa Kolsan pientaloalueen ja Jokelan läntisen työpaikka-alueen välisellä metsäalueella, noin 1 km Hyvinkään kaupungin rajasta (Kuva 1). Selvitysalueen rajaus on Länsi-Kolsan OAS-rajauksen (2023) mukainen. Tämä aluerajaus pitää sisällään Länsi-Kolsa 1 asemakaavarajauksen. Koko selvitysalueen pinta-ala on noin 50 ha. Selvitysalueen läpi kulkee vesihuollon verkostoa.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti (Taustakartta: MML).

Nykyisellään selvitysalueen maasto on suurimmaksi osaksi hakkuualuetta ja metsää (Kuva 2). Länsi-Kolsa 1 asemakaava sijoittuu selvitysalueen peltoalueelle ja Länsi-Kolsa 2 puolestaan metsäiselle alueelle Ridasjärventien työpaikka-alueen pohjoispuolelle. Alueen eteläosassa on vuodelta 1995 voimassa olevat Ridasjärventien työpaikka-alueen ja Ollinkujan asemakaavat. Näissä eteläinen

peltoalue on merkitty maa- ja metsätalousalueeksi (M) ja Ollinkujaa ympäröivät alueet puistoalueeksi (VL)[1]. Reinintien itäpuolinen metsä on asemakaavoittamatonta, mutta se on merkitty Tuusulan yleiskaava 2040:ssä omakotivaltaiseksi asuinalueeksi. Yleiskaavassa on selvitysalueelle merkitty myös ohjeellinen ulkoilureitti ja viheryhteystarve. Valtuusto hyväksyi Tuusulan yleiskaavan kokouksessaan 14.11.2022 § 133. Yleiskaava sai valituskäsittelyn jälkeen Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen myötä lainvoiman 17.12.2025. Selvitysalueen pohjoisosa on asemakaavoittamatonta.

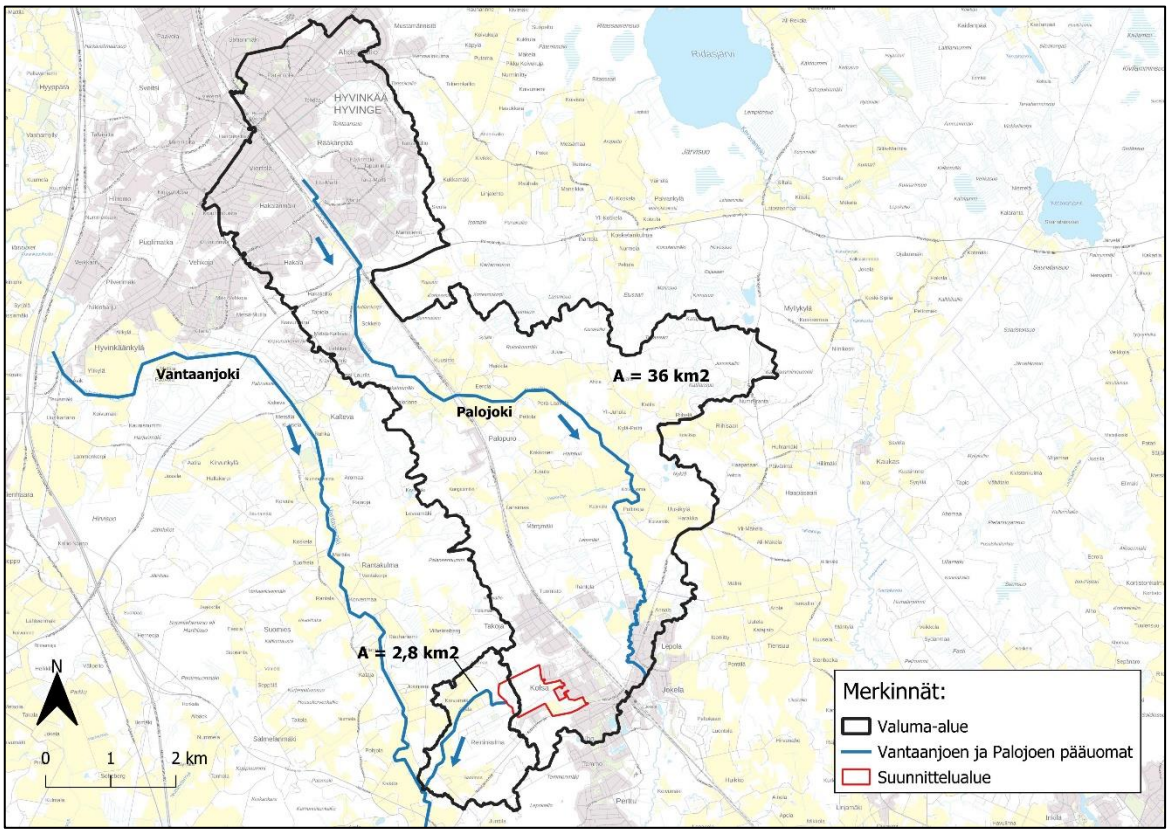


Kuva 2. Selvitysalueen nykyinen maankäyttö (Ilmakuva: MML).

Selvitysalue kuuluu Vantaanjoen päävesistöalueeseen (vesistöaluetunnus 21). Tarkemmin selvitysalue sijoittuu pääosin (40 ha) Palojoen valuma-alueeseen (21.07)[2] ja pieni osa selvitysalueen länsiosasta (10 ha) kuuluu Vantaanjoen yläosan alueeseen (21.02) (Kuva 3). Selvitysalueen länsiosa purkaa pelto-ojia pitkin laskuojaan, joka laskee Nurmijärven puolella Vantaanjokeen noin 2 km päässä Reinintiestä. Pääosa selvitysalueen vesistä purkaa avouomaa ja

[1] Tuusulan karttapalvelu https://kartta.tuusula.fi (haettu 21.02.2024).
[2] Tuusulan kunnan valuma-alue- ja pienvesiselvitys (Pöyry, 2018)

verkostoa pitkin Palojokeen, joka yhtyy Vantaanjokeen noin 19 km päässä Alikylässä. Vantaanjoen ja Palojoen ekologinen tila on tyydyttävä[3].



Kuva 3. Selvitysalueen sijoittuminen Palojoen ja Vantaanjoen yläosien valuma-alueille.

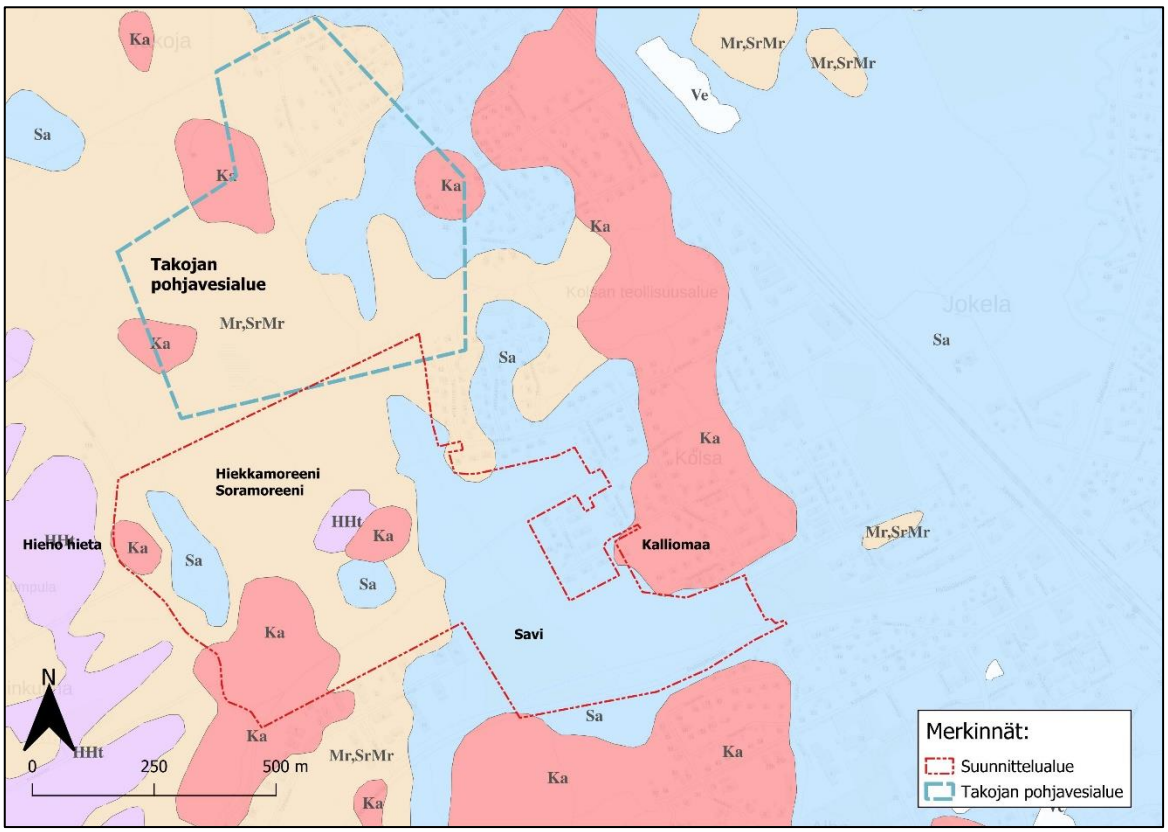
2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Selvitysalueen maaperä on pääosin savea ja hiekkamoreenia, joiden lisäksi on myös muutamia kallioalueita ja hienoa hietaa (Kuva 4). Selvitysalueen koillis-kulma sivuaa osittain Takojan pohjavesialuetta.

Suunnittelualueen pohjavedenpinnan nykyisestä tasosta ei ole tietoa.

Selvitysalueeseen kohdistuu erityisiä maankäytöllisiä ja teknisiä reunaehtoja, jotka johtuvat alueella sijaitsevasta olemassa olevasta yhdyskuntateknisestä kokonaisuudesta. Reunaehdot edellyttävät tapauskohtaista tarkastelua rakennusvaiheessa ja huomioon ottamista viranomaismenettelyissä.

[3] Vantaanjoen ekologinen tila Uudenmaan ELY-keskus 2019 (suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus), Vesikartta ympäristo.fi



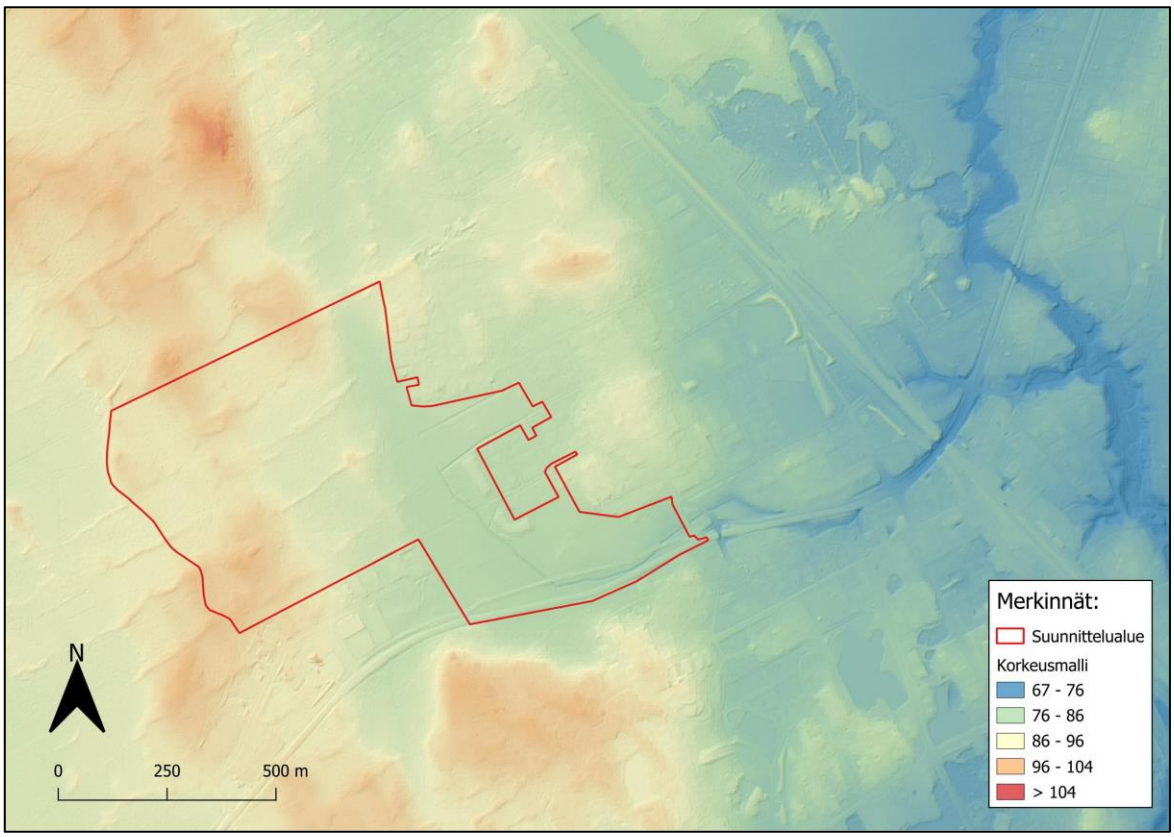
Kuva 4. Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet. (Maaperäkartta: GKT).

Selvitysalueella ei ole tiedossa PIMA-kohteita[4].

2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Yleispiirteisesti suunnittelualueen maanpinta laskee loivasti etelään ja kaakkoon (Kuva 5). Reinintie kulkee selvitysalueen länsireunaa pitkin, joka on alueen korkeinta maastoa (n. + 87 … +93 m). Alueen matalin kohta on Ridasjärventien suuntainen itään purkava laskuoja tasossa +73,9 m. Peltojen välissä kulkeva kuivatusoja laskee pohjoisen noin +83 metristä etelän noin +75 metriin.

[4] Karpalo-karttapalvelu, SYKE, haettu 22.02.2024.



Kuva 5. Selvitysalueen topografia nykytilanteessa (Taustakartta ja korkeusmalli 2 m ©Maanmittauslaitos).

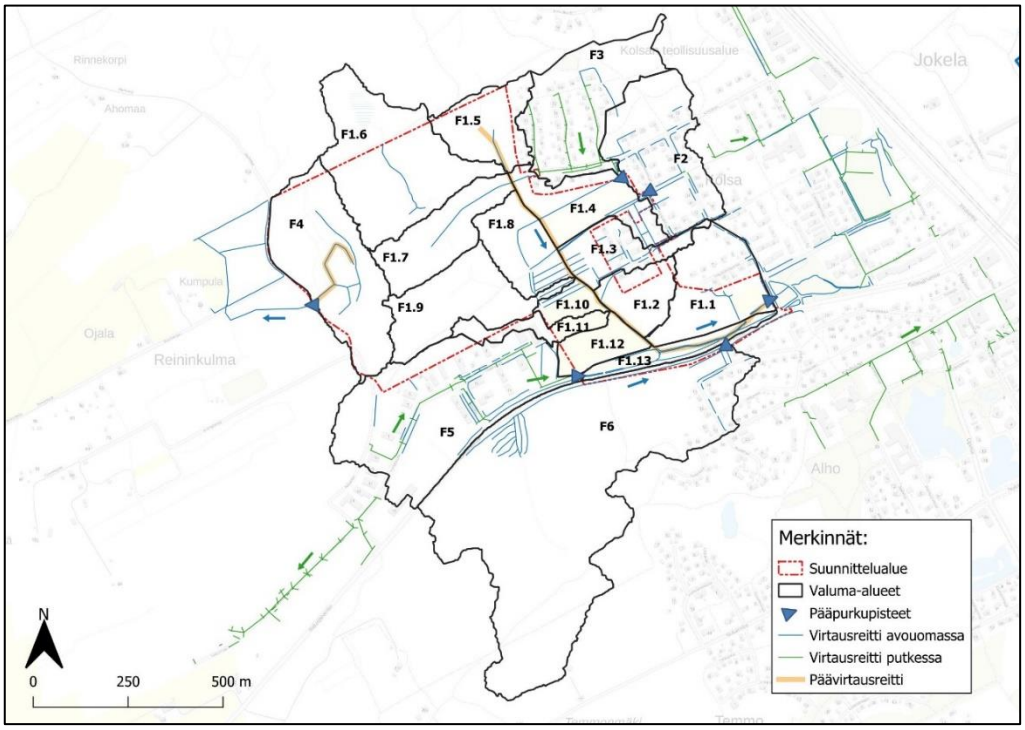
Nykytilanteen valuma-aluejako selvitysalueella ja sen läheisyydessä on esitetty Kuvassa 6. Osavaluma-alueiden pinta-alat on esitetty Taulukossa 1. Valuma-alueanalyysin perusteella asemakaavoitettavan alueen vesiä purkautuu kahden pääpurkureitin kautta: länsiosan vedet (F4) virtaavat pelto-ojia pitkin länteen ja yhtyvät avouomaan, joka laskee Nurmijärven puolella Vantaanjokeen noin 2 km päässä Reinintiestä. Selvitysalueen itäosan vesien (F1) ja sen yläpuolisten valuma-alueiden (F2, F3 ja F5) pääpurkupiste on Tiiliruukintien alittava rumpu (B1000). Ridasjärventien suuntaiseen kuivatusojaan ja edelleen Tiiliruukintien rumpuun laskee vesiä myös noin 33 hehtaarin metsäalueelta Ridasjärventien eteläpuolelta (F6). Tiiliruukintien jälkeen vedet kulkevat avouomaa ja verkostoa pitkin itään Palojokeen.

Vesienhallinnan haasteina on aikaisemmissa selvityksissä todettu Jokelan alueen hulevesiviemäreiden ja avo-ojien paikoin huono vedenjohtokyky[5]. Selvitysalueen ojien kuntoa ei ole selvitetty. Ridasjärventiellä on rumpuja sekä

[5] Tuusulan kunnan valuma-alue- ja pienvesiselvitys. Pöyry, 2018.

pumppaamo hulevesille[6]. Selvitysalueen nykytilan kuivatusratkaisut käsittävät pääosin tienvarsi- ja pelto-ojia, jotka toimivat myös alueellisina tulvareitteinä.

Topografian perusteella selvitysalueen länsipuolen hakkuualueen luontaiset painanteet ja notkot toimivat todennäköisinä pintavaluntaa tasaavina ja hidastavina alueina.



Kuva 6. Nykytilan osavaluma-alueet ja kuivatusreitit (Peruskartta: MML).

Taulukko 1. Osavaluma-alueiden pinta-alat. Osavaluma-alueet 2, 3, 5 ja 6 ovat selvitysalueen yläpuolisia valuma-alueita.

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	Valuma-alue	Pinta-ala [ha]
1.1	6,1	1.10	1,2
1.2	2,8	1.11	1,8
1.3	3,3	1.12	2,1
1.4	4,9	1.13	2,0
1.5	4,2	2	8,3
1.6	11,2	3	8,6
1.7	4,9	4	10,0
1.8	3,9	5	15,5
1.9	6,3	6	34,9

[6] Väylävirasto ja Tuusulan kunta

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Selvitysalueelta on tehty kunnan toimesta luontoselvityksiä vuosina 2011, 2016, 2023 ja 2025, joissa ei ole todettu erityisiä luonnoltaan arvokkaita alueita. Selvitysalueen ulkopuolelle, pohjoiselle metsäalueelle sijoittuvat Kolsan metsä (8,3 ha) ja Kolsan suo (0,7 ha), ovat esitetty Tuusulan yleiskaava 2040:ssä luonnonsuojellusesti paikallisesti arvokkaaksi alueiksi (sl-merkintä)[7].

Selvitysalueen keskellä, pohjoiseteläsuunnassa kulkeva oja on karttatarkastelun perusteella pieni suoristettu uoma. Myös vuonna 2016 tehdyssä luontoselvityksessä pellon keskellä kulkevaa ojaa luonnehditaan tavalliseksi pelto-ojaksi[8].Vesilain näkökulmasta uoma sijoittuu luokkaan noro, eli kyseessä on puroa pienempi vesiuoma, jonka valuma-alue on vähemmän kuin kymmenen neliökilometriä ja jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä kalankulku ole merkittävässä määrin mahdollista. Uoma ei ole luonnontilainen eikä sen palautumisesta luonnontilaisempaan suuntaan ole merkkejä. Näin ollen ojan muuttaminen ei lähtökohtaisesti lainsäädännön perusteella aseta rajoitteita hulevesisuunnittelulle alueella.[9]

Kaava-alueen vedet purkavat Palojokeen, joka on vesilain mukaan uomaltaan luonnontilainen puro. Suunnittelussa on huomioitava, että Palojoen ekologista tilaa tai ekologisen tilan kohentamista ei saa vaarantaa. Suunnittelussa on myös huomioitava, että Ympäristönsuojelulain (27 §) mukaan "ympäristölupa on oltava toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista eikä kyse ole vesilain mukaan luvanvaraisesta hankkeesta"[10].

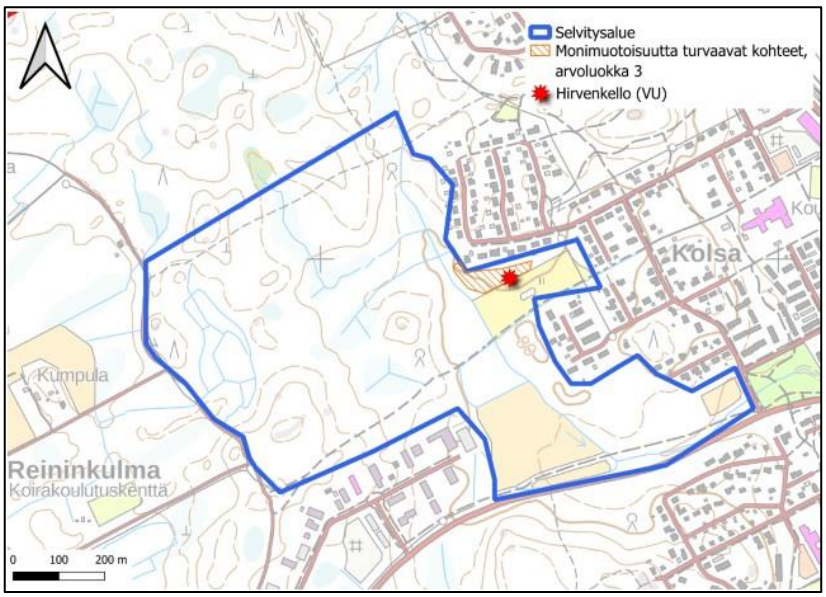
Vuoden 2023 luontoselvityksessä, on rajattu yksi arvokas tuoretta keskiravinteikasta lehtoa edustava luontotyyppi[11] (Kuva 7). Lisäksi kohteessa esiintyy uhanalaista Hirvenkelloa.

Alueen virkistysarvot on huomioitu yleiskaavassa, jossa on merkitty tarve viheryhteydelle ja ulkoilureitille. Alue on jo nykyisellään arvokas virkistysalue, jossa on kesä- ja talvikäyttöön soveltuvia ulkoilureittejä. Selvitysalueella on tehty laajoja hakkuita noin 16 ha alueelta vuosina 2009–2014[12].

Selvitysalueella on tiedossa yksi kulttuuriympäristön kohde, Valluntien uunin raunio[12]. Kohde on muinaisjäännösrekisterissä luokiteltu kategoriaan 3, eikä se edellytä suojelutoimenpiteitä.

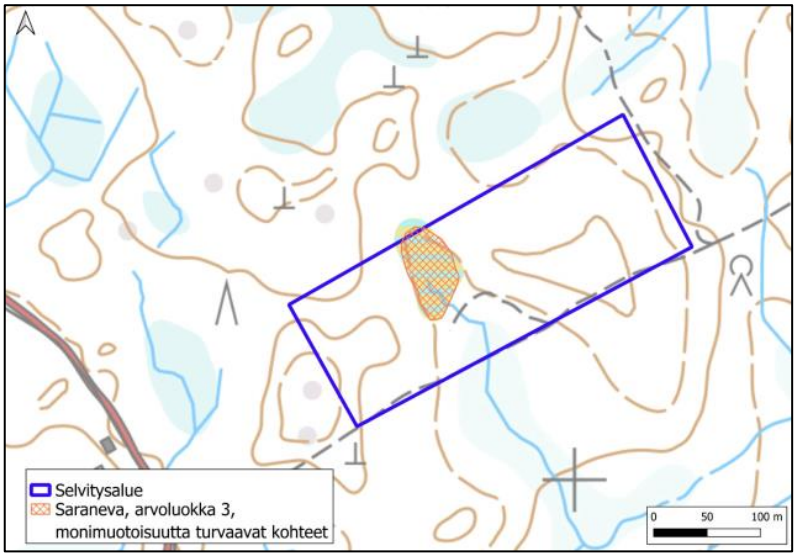
---

[7] Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys 2011 (Luontotieto Keiron Oy, 2011)
[8] Tuusulan Jokelan selvitysalueiden luontoselvitys 2016 (Enviro, 2016)
[9] Vesilaki, https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587
[10] Ympäristönsuojelulaki, https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527
[11] Kolsan länsipuolen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2023 (Faunatica 87/2023)
[12] Länsi-Kolsan asemakaava ja asemakaavamuutos nro 3511 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Tuusulan kunta, 2.11.2023)



Kuva 7. Arvokkaana luontotyyppinä rajattu alue sekä vaarantuneen hirvenkellon esiintymä. Ote Faunatican luontoselvityksestä[11].

Vuonna 2025 tehdyissä luontoselvityksissä rajattiin selvitysalueen pohjoispuolella sijaitseva Kolsan suo luonnon monimuotoisuutta turvaavana arvoluokan 3 luontotyyppinä sekä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Se on vesitaloudeltaan luonnontilaista rimpistä saranevaa, joka on Etelä-Suomessa vaarantunut (VU) luontotyyppi (Kuva 8). Suoalue ei kuulu vuonna 2026 valmistuneen Länsi-Kolsa 1 -asemakaavan viitesuunnitelmaan. Suunniteltu rakentaminen ei vaikuta suon vesitalouteen, sillä se sijaitsee valuma-alueen latvaosassa, ennen varsinaista rakentamisaluetta.



Kuva 8. Vuoden 2025 luontoselvityksen selvitysaluerajaus sekä Kolsan suo (Faunatica, 2025).

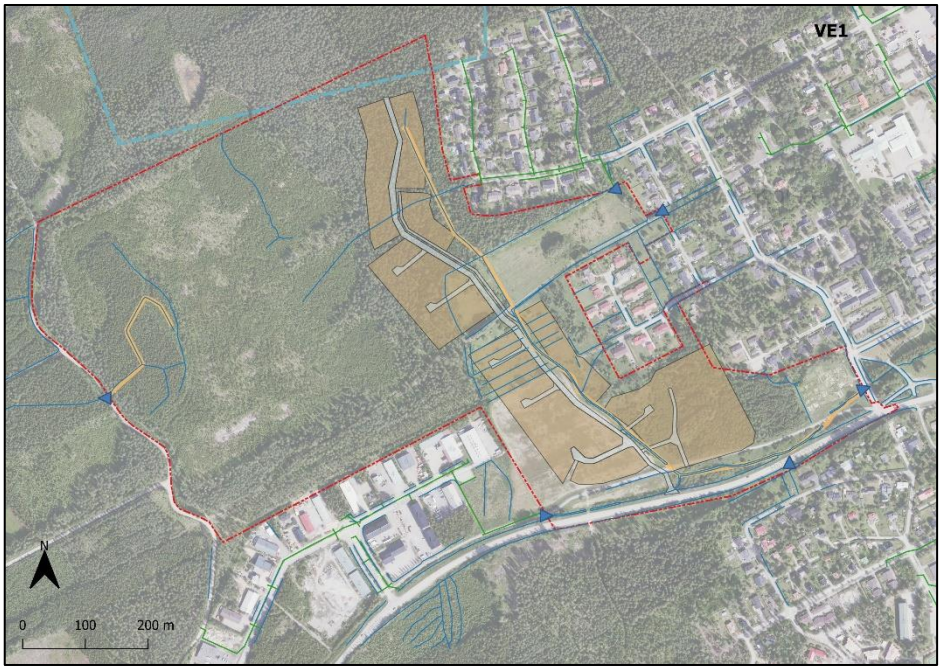
3 Selvitysalueen asemakaavaluonnosten vertailu

Selvitysalueen tulevan tilanteen tarkastelu toteutettiin kahden eri vaihtoehtoisen asemakaavaluonnoksen vertailuna. Asemakaavan ehdotusvaiheen luonnoksien maankäyttö on molemmissa vaihtoehdoissa pääasiassa asuinpientalojen korttelialuetta sekä katu- ja virkistysaluetta.

Selvitysalueen vedenjakajissa tulee tapahtumaan paikallisia muutoksia uusien korttelialueiden tasauksien myötä. Korttelialueiden kuivatuksen takaamiseksi on joitakin virtausreittejä muutettava ja varmistettava myös yläpuolisten valuma-alueiden tulvareittien jatkuvuus purkuvesistöön saakka.

Selvitysalueella on nykyisellään painanteita, joihin vesi kerääntyy. Maankäytön muuttuessa tulee huomioida näihin alueisiin ja niiden virtausreitteihin kohdistuvat muutokset, jotta nykytilanteessa painanteisiin varastoituvalla vedellä on hallittu reitti alueelta eteenpäin.

3.1 Asemakaavaluonnosvaihtoehto VE1



Kuva 9. Asemakaavaluonnoksen vaihtoehto VE1.

Asemakaavaluonnoksen vaihtoehto VE1 sijoittuu selvitysalueen itäreunalle (Kuva 8). Rakennettavat alueet sijoittuvat ainoastaan itään purkaville valuma-alueille.

Maankäytön muuttuessa selvitysalueen metsä- ja peltoalue muuntuu osittain rakennetuksi alueeksi. Asemakaavaluonnoksen mukaan tulevan tilanteen maankäyttö on pääasiassa asuinpientalojen korttelialuetta sekä katu- ja

virkistysaluetta. Alueesta tulee nykyiseen verrattuna rakentumaan noin 20 %. VE1:n asuinalueet sijoittuvat osittain rakentamattomalle metsäalueelle.

Kaavavaihtoehto VE1 sijoittuu alueella kulkevan valtaojan varrelle. Ojauomasta ja sen ympäristöstä on mahdollista muodostaa alueelle yhtenäinen viihtyisyyttä ja monimuotoisuutta lisäävä elementti. Valtaoja toimii myös alueen tulvareittinä, jonka kautta kulkeutuu myös selvitysalueen yläpuolisen valuma-alueen vesiä. Tulvareitti kulkee viitteellisesti osittain asuinalueiden keskellä.

Valuntakerroin koko selvitysalueen pinta-alaan suhteutettuna tulee muuttumaan nykytilanteen k = 0,14 tulevan tilanteen k = 0,17. Koko selvitysalueen mittakaavassa valunta kasvaa 1,2 kertaisesti. Pelkästään rakennettavalla alueella valunta kasvaa noin 2,4 kertaiseksi (Taulukko 3). Kaavavaihtoehdon kaikki osavaluma-alueet purkavat yhteiseen purkupisteeseen Tiiliruukintien alittavaan rumpuun (B1000), jolloin hulevesien valunnan muutos kohdistuu vain yhteen purkupisteeseen.

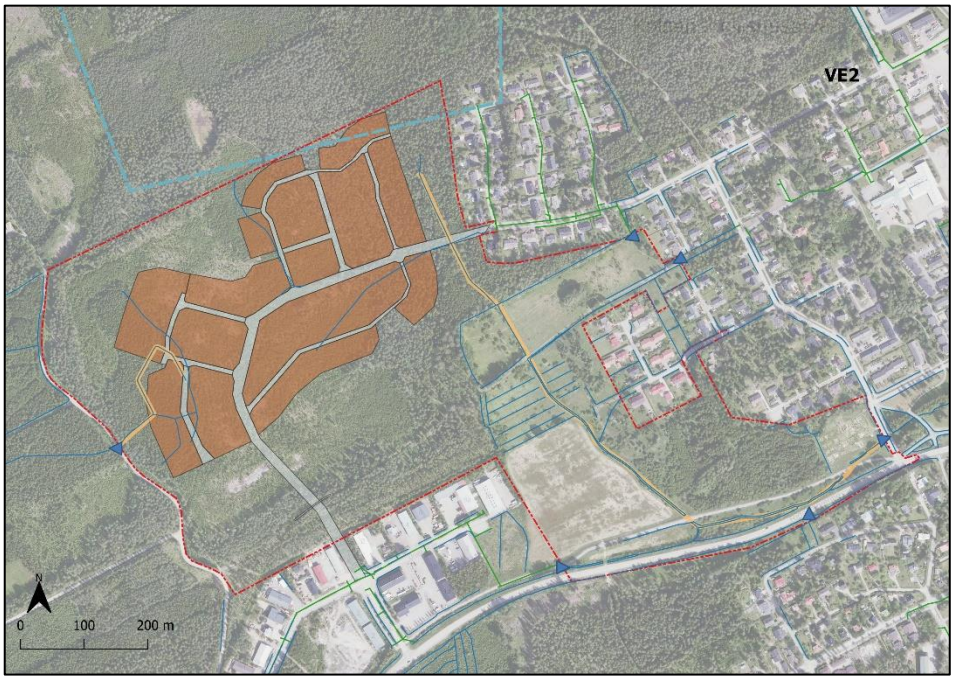
Taulukko 2. VE1 maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien muodostumiseen[13] [14]

Alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]		Virtaama, Q [l/s]		Muodostuva hulevesivalunta [m^3]		KASVU
		Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	
VE1 asemakaava-alue	11,4	0,18	0,44	308	752	185	451	2,4
VE1 koko selvitysalue	54,2	0,14	0,17	1138	1382	683	829	1,2

[13] Valuntakertoimina on käytetty RIL 124-2-2004 Vesihuolto II -käsikirjan mukaisia viemäröityjen alueiden maankäyttöön perustuvia alueellisia valuntakertoimia (Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry, 2004).

[14] Mitoitussateena on käytetty Tuusulan kunnan hulevesien suunnitteluohjeessa annettua mitoitussadetta. Mitoitussade on kerran viidessä vuodessa toistuva 10 minuutin kestoinen sadetapahtuma, intensiteetiltään 150 l/s/ha (tuusula.fi, hulevedet, suunnitteluohjeet). Mitoitussateen aikainen sademäärä on 9,0 mm.

3.2 Asemakaavaluonnosvaihtoehto VE2



Kuva 10. Asemakaavaluonnoksen vaihtoehto VE2.

Asemakaavaluonnoksen vaihtoehto VE2 sijoittuu selvitysalueen länsireunalle (Kuva 9). Rakennettavat alueet jakautuvat länteen ja itään purkaville valuma-alueille. VE2-alueelle kohdistuu erityisiä maankäytöllisiä ja teknisiä reunaehtoja, jotka johtuvat alueella sijaitsevasta olemassa olevasta yhdyskuntateknisestä kokonaisuudesta. Reunaehdot edellyttävät tapauskohtaista tarkastelua rakennusvaiheessa ja huomioon ottamista viranomaismenettelyissä. Lisäksi asemakaavaluonnoksen aivan koillinen kulma sijoittuu Takojan pohjavesialueelle.

Maankäytön muutos sijoittuu suurelta osin alueille, joilla laajoja metsähakkuita on jo toteutettu. Asemakaavaluonnoksen mukaan tulevan tilanteen maankäyttö on pääasiassa asuinpientalojen korttelialuetta sekä katu- ja virkistysaluetta. Selvitysalueesta tulee nykyiseen verrattuna rakentumaan noin 28 %.

Kaavavaihtoehto VE2 sijoittuu alueella kulkevan valtaojan länsipuolelle, jolloin suunnittelualueen pääpurkureittinä toimiva oja voi säilyä pitkälti ennallaan. Valtaoja toimii myös alueen tulvareittinä, kauempana asuinalueiden välittömästä läheisyydestä.

Valuntakerroin koko selvitysalueen pinta-alaan suhteutettuna tulee muuttumaan nykytilanteen k = 0,14 tulevan tilanteen k = 0,20. Koko alueen mittakaavassa valunnan määrä kasvaa 1,4 kertaiseksi. Tarkasteltaessa pelkästään rakennettavaa aluetta, valunta kasvaa noin 4,3 kertaiseksi (Taulukko 4). Rakentaminen sijoittuu luontaiselle vedenjakajalle, joten kaavavaihtoehto VE2:n hulevesien valunnan muutos kohdistuu kahdelle purkupisteelle. Tällöin on

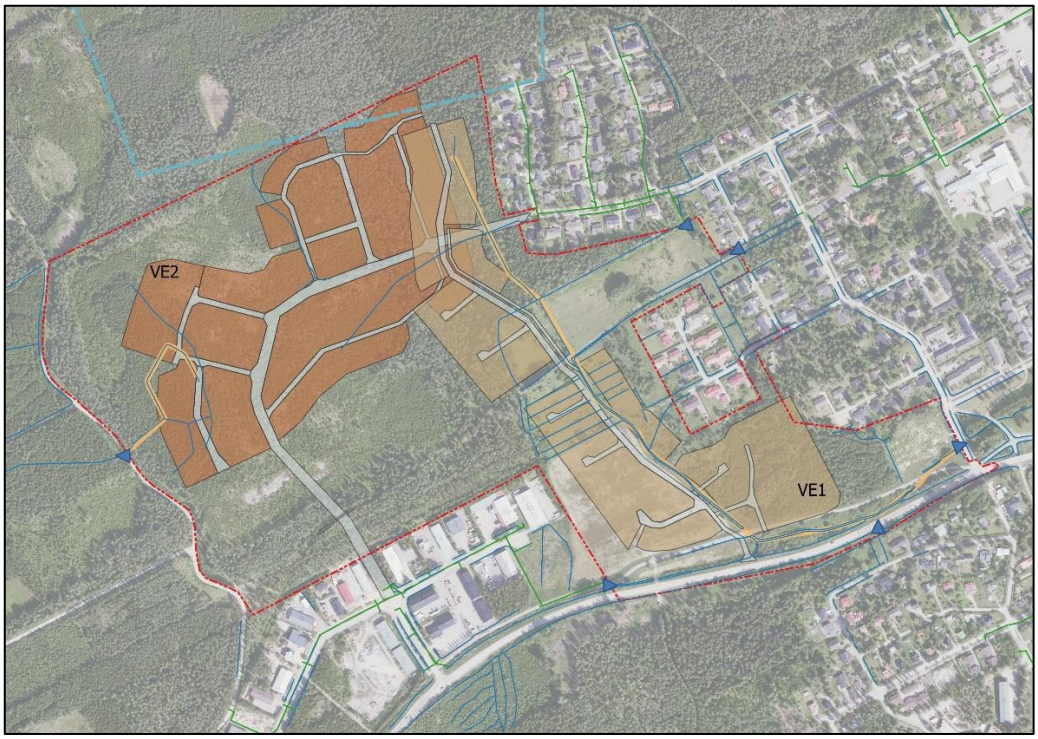
mahdollisuus hajauttaa hulevesien hallintaa laaja-alaisesti hyödyntäen maanpäällisiä luontopohjaisia hulevesirakenteita.

Taulukko 3. VE2 maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien muodostumiseen[13] [14]

Alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]		Virtaama, Q [l/s]		Muodostuva hulevesivalunta [m^3]		KASVU
		Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	
VE2 asemakaava-alue	15,1	0,11	0,47	249	1065	149	639	4,3
VE2 koko selvitysalue	54,2	0,14	0,2	1138	1626	683	976	1,4

3.3 Maankäyttövaihtoehtojen vertailu

Asemakaavaluonnosten VE1 ja VE2 (kuva 10) vertailussa tarkasteltiin maankäytön muutosten aiheuttamia vaikutuksia hulevesien hallinnan näkökulmasta. Vertailussa otettiin huomioon asemakaavavaihtoehtojen sijoittuminen alueen olemassa oleviin virtausreitteihin sekä muutokset muodostuvien hulevesien määrässä. Lisäksi tarkasteltiin hulevesien laatuun kohdistuvia vaikutuksia sekä kaavavaihtoehtojen sijoittumista suhteessa erityistä huomiota vaativaan kuntateknilliseen kokonaisuuteen. Selvitysalueen hulevesien hallintaratkaisuihin liittyviä seikkoja arvioitiin alustavasti myös rakenteiden toteutuksen ja kustannusten näkökulmasta. Asemakaavavaihtoehtojen vertailu on kuvattu taulukossa 3 ja arvio vaihtoehtojen kaavataloudellisista kustannuksista taulukossa 4.



Kuva 11. Asemakaavaluonnoksien sijoittuminen selvitysalueelle.

Taulukko 4. Asemakaavavaihtoehtojen VE1 ja VE2 vertailu. Taulukossa on korostettu hulevesien hallinnan kannalta epäsuotuisimmat vaihtoehdot.

	VE1	VE2
Hulevesien määrällinen muutos	Suunnittelualueen hulevesivalunta kasvaa mitoitussadetilanteessa noin 1,2 kertaiseksi. ***Maankäytön muutoksen myötä lisääntyvä vesimäärä kohdistuu yhdelle purkureitille, joka sijoittuu rakennetun alueen välittömään läheisyyteen.***	***Suunnittelualueen hulevesivalunta kasvaa mitoitussadetilanteessa noin 1,4 kertaiseksi.*** Maankäytön muutoksen myötä lisääntyvä vesimäärä jakautuu kahdelle purkureitille.
Hulevesien määrällinen hallinta	***Asuinalueiden läheisyys pääpurkureitin varrella korostaa hulevesien hallinnan tarvetta.*** ***Rakentuvan alueen läpi virtaa myös yläpuolisen valuma-alueen vesiä.*** ***Hallintarakenteiden sijoittelu tapahtuu tiiviimmälle alueelle, lähelle alueen läpikulkevaa avo-ojaa.***	Asuinalueella on enemmän mahdollisuuksia hulevesien hallinnalle. Rakentuvan alueen läpi ei virtaa muiden alueiden vesiä. Hallintarakenteiden menetelmävalinnalle ja sijoittelulle on enemmän mahdollisuuksia.
Hulevesien laadullinen hallinta	***Rakentaminen on tiiviimpää, jolloin hulevesien laadunhallinnan rakenteille on rajallisemmin mahdollisuuksia.*** ***Kuormitus kohdistuu yhdelle purkureitille.***	Rakentaminen on väljempää, jolloin hulevesien laadunhallinnan rakenteille on enemmän tilaa ja mahdollisuuksia. Kuormitus jakautuu kahdelle eri purkureitille.
Hulevesiverkosto	Sijoittuu lähelle olemassa olevaa hulevesiverkostoa. Vaatii nykyisen verkoston ja vesienjohtamisen muutoksia. ***Maaperä haasteellisempi hulevesiverkoston rakentamisen kannalta.*** ***Purkureitin rumpujen kapasiteetti on mahdollisesti riittämätön.***	***Sijoittuu kauemmas nykyisestä hulevesiverkostosta.*** Lähtökohtaisesti maaperäolosuhteet ovat hulevesiverkoston rakentamisen kannalta edullisemmat. Purkureitin rumpujen kapasiteetti on todennäköisesti riittävä myös tulevassa tilanteessa.
Vesienhallinnan vaikutukset maisema- ja luontoarvoihin	Maankäytön kehittäminen ja vesienhallinnan järjestäminen edellyttää metsänhakkuuta, jolla voi olla haitallisia vaikutuksia maisemaan ja virkistyskäyttöön	Sijoittuminen hakkuualueelle vähentää vaikutuksia virkistyskäyttöön.

Taulukko 5. Asemakaavavaihtoehtojen VE1 ja VE2 hulevesien hallinnan kaavataloudellinen kustannusvaikutus. Plusmerkillä osoitetaan taloudellisilta vaikutuksilta vähäisempiä vaihtoehtoja, miinusmerkillä mahdollisia suurempia kustannuksia. Merkinnällä +/- osoitetaan kustannusvaikutuksiltaan neutraaleja vaihtoehtoja.

VE1	VE2
- Suurempien vesimäärien viivyttäminen voi tarkoittaa korkeampia suunnittelu- ja rakennuskustannuksia.	+ Mahdollisesti pienempi viivytystarve voi merkitä myös pienempiä suunnittelu- ja rakennuskustannuksia.
- Valtaojaa joudutaan siirtämään tai putkittamaan useassa paikassa.	- Pinta-alaltaan laajempi alue voi vaatia kattavampaa hulevesijärjestelmää.
- Valtaojan maisemallisiin arvioihin tulee kiinnittää enemmän huomioita sen sijoittuessa asuinalueen keskelle.	+ Lähtökohtaisesti maaperäolosuhteet ovat hulevesiverkoston rakentamisen kannalta edullisemmat.
- Vanhalle asuinalueelle tarvitaan uusi purkuoja.	+/- Uusia hulevesiviemäreitä tarvitaan jokseenkin saman verran.
- Maaperäolosuhteet hulevesiverkoston rakentamisen kannalta haastavammat	
+/- Uusia hulevesiviemäreitä tarvitaan jokseenkin saman verran.	

Rakentaminen lisää hulevesivaluntaa enemmän vaihtoehdossa VE2 mutta muutos jakautuu kahteen eri purkupisteeseen. Huleveden määrällinen kasvu on pienempi vaihtoehdossa VE1, mutta muutos kohdistuu kokonaisuudessaan yhteen purkupisteeseen Jokelan suuntaan.

Tiiviisti valtaojan ympäristöön sijoittuvassa vaihtoehto VE1:ssä hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta vaatii innovatiivisempaa suunnittelua kuin VE2:ssa, jossa tilaa hulevesien hallintarakenteille on enemmän ja vesienhallinta on lähtökohtaisesti yksinkertaisempi toteuttaa. VE2 sijaitsee kuitenkin kauempana olemassa olevasta infrasta ja alue on laajempi, jolloin vesiä johdetaan pidempiä matkoja.

4 Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset

Tässä raportissa on esitetty hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset Länsi-Kolsa 1 asemakaava-alueelle.

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Tuusulan kunnan hulevesiohjelmassa esitetyn prioriteettijärjestyksen mukaiset tavoitteet ja periaatteet hulevesien hallinnalle ovat [15]:

- Hulevesien muodostumisen estäminen
- Hulevesien määrän vähentäminen
- Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä
- Johtaminen purkuvesiin

Länsi-Kolsa I asemakaava-alueen hulevesien hallinnassa pyritään suosimaan luontopohjaisia maanpäällisiä ratkaisuja, kuten läpäiseviä päällysteitä ja imeytysojia (muodostumisen ehkäisy), kouruja ja kasvipeitteisiä johtamispainanteita (johtaminen hidastavalla ja suodattavalla järjestelmällä) ja hulevesien viivyttämistä ennen johtamista purkuvesiin. Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet perustuvat kunnan prioriteettijärjestyksen lisäksi alueen luontoarvojen ja hyvän vedenlaadun turvaamiseen, jotka huomioidaan vahvasti jo kaavaluonnoksessa. Kohteen erityispiirteisiin liittyviä hulevesien hallinnan tarpeita ja tavoitteita ovat:

- olemassa olevien hulevesiverkostojen kapasiteetin säilyttäminen
- uuden alueen toimiva kuivatus hyödyntämällä ensisijaisesti kasvipeitteisiä luontopohjaisia hulevesien hallinnan menetelmiä
- tulvasuojelu/tulvanhallinta (tulvareittien jatkuvuus)
- vedenlaatuun liittyvien haittojen ehkäisy (pintavedet ja luontoarvot) turvaamalla uudelta alueelta poisjohdettavan huleveden mahdollisimman hyvä laatu
- avoimien virtausreittien eroosion ehkäisy rakentamisen aikana sekä valmiin alueen tilanteessa vesistökuormituksen ja samentumisen ehkäisemiseksi (savimaat)
- suojeltavan hirvenkellon alueella vesitaseen ja virtausreittien säilyttäminen luonto- ja virkistysarvojen suojelemiseksi ja olemassa olevan kasvillisuuden ja puuston suojelu
- Palojoen suojelu (meritaimenen lisääntyminen ja vesistökuormituksen ehkäisy).

Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan Tuusulan kunnan suunnitteluohjeen mukaisia hulevesien hallinnan mitoitusperiaatteita:

- Hydraulista mitoittamista edellyttävien hulevesirakenteiden suunnitteluperusteena (virtaamaan perustuvat johtamisrakenteet) käytetään kerran

[15] Tuusulan kunnan hulevesien hallintasuunnitelma. Pöyry 14.11.2018

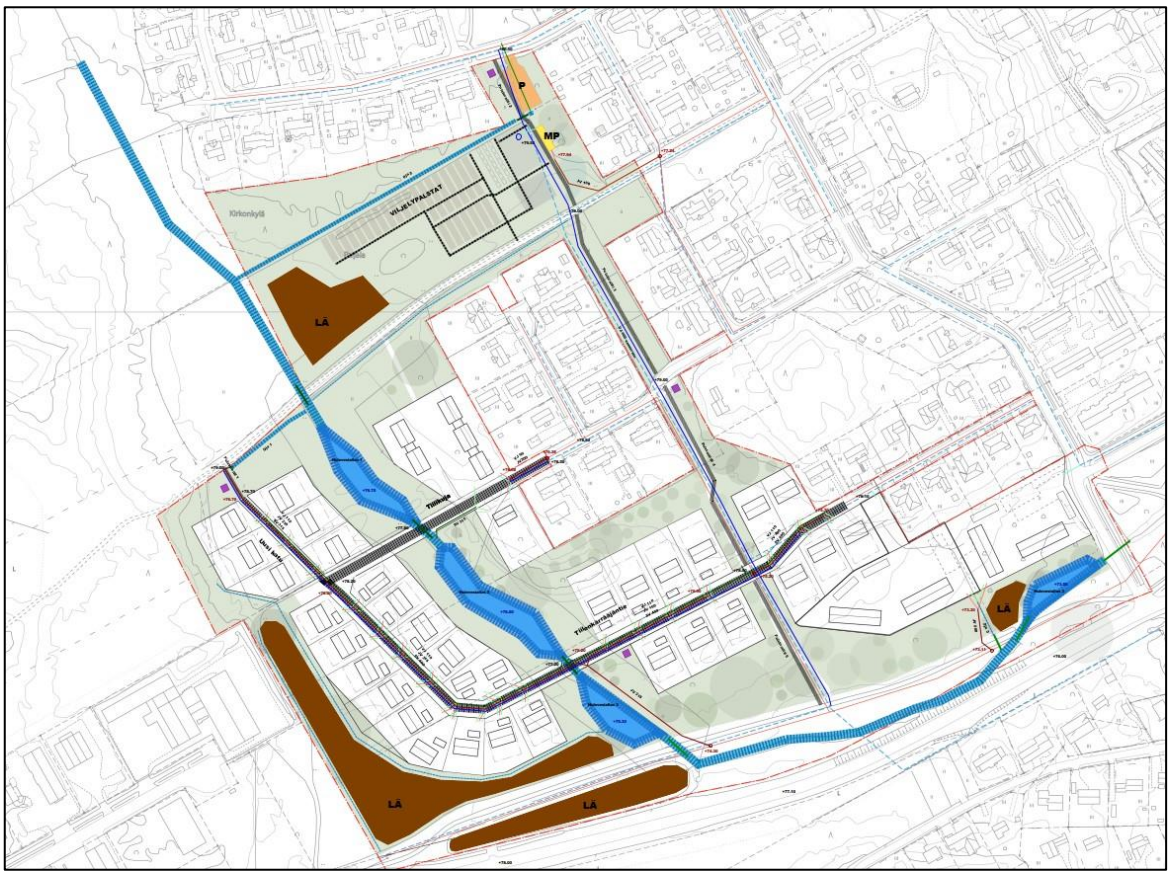
viidessä vuodessa toistuvan 10 minuutin kestoisen mitoitussateen (150 l/s/ha)[16] aikaista mitoitusvirtaamaa. Mitoitussateen kestoa voidaan tarvittaessa muuttaa vastaamaan suunnittelukohteen tai rakenteen ominaisuuksia.

- Hydrologista mitoittamista edellyttävien hulevesirakenteiden suunnittelussa (mitoitustilavuuteen perustuvat rakenteet) on käytetty valuntakertoimiin perustuvaa mitoitusta, mikä huomioi myös pientaloalueiden ulkopuolista maankäyttöä.
- Alueellisen tulvariskin tarkastelussa käytettiin kerran kymmenessä vuodessa ja kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuvaa sadetapahtumaa. Tällöin mitoitussateen kesto oli 60 minuuttia purkureitin kertymisajan perusteella.
- Mitoituksessa on huomioitu 20 % ilmastonmuutoslisäys 1/5 a ja 1/10 a sadetapahtumille ja 38 % ilmastonmuutos lisäys 1/50 a sadetapahtumalle.

4.2 Selvitysalueen tuleva tilanne asemakaavan 2026 tilanteessa

Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide ehdotukset on tehty Länsi-Kolsa I asemakaava-alueelle, ei koko aluetta kattavalle selvitysalueelle, mikä sisältää myös Länsi-Kolsa II asemakaavan. Asemakaavaluonnoksen 2026 versio noudattaa pääosin edellä kuvattua vaihtoehtoa VE1. Suunnittelualue sijoittuu selvitysalueen itäreunaan siten, että rakentaminen kohdistuu vain itään viettä-ville valuma-alueille ja osittain yhdyskuntateknisen kokonaisuuden alueelle, jo-hon liittyy erityisiä maankäytöllisiä ja teknisiä reunaehtoja. Reunaehdot edellyt-tävät tapauskohtaista tarkastelua rakennusvaiheessa ja huomioon ottamista vi-ranomaismenettelyissä. Alueelle on kaavoitettu erillispientalojen ja asuinpienta-lojen korttelialueita sekä niitä palvelevat tieyhteydet. Viljelypalstat on sijoitettu alueen pohjoisosaan. Alue on noin 18 ha ja siitä rakentuu noin 33 %. Asuinalu-eet sijoittuvat nykyisen valtaojan molemmin puolin. Suunniteltu rakentaminen ei vaikuta suon vesitalouteen, sillä se sijaitsee valuma-alueen latvaosassa, en-nen varsinaista rakentamisaluetta.

[16] Tuusulan kunnan suunnitteluohjeet hulevesien hallintaan. https://www.tuusula.fi/sivu.tmpl?sivu_id=9894. 12.03.2024



Kuva 12. Tulevan maankäytön viitesuunnitelma (Tuusula, 2026).

4.2.1 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen

Asemakaavan rakentuessa nykyisiä pelto-ojia tulee poistumaan mutta olennaiset päävirtausreitit tulevat pysymään nykyisen kaltaisina. Valtaoja toimiin tulvareittinä, jonka kautta myös yläpuolisten valuma-alueiden vedet kulkeutuvat kuten nykytilanteessakin. Maankäytön muutos lisää maltillisesti selvitysalueen vettä läpäisemätöntä pintaa ja siten muodostuvan huleveden määrää. Muutoksen aiheuttamia hulevesivaikutuksia on esitetty alla (Taulukko 6). Valuntakerroin asemakaava-alueella tulee kasvamaan nykytilan k = 0,18 tulevan tilanteen k = 0,21. Maankäytön muuttuessa mainitun kaavaluonnoksen mukaiseksi, muodostuva hulevesivalunta kasvaa mitoitussadetilanteessa noin 1.2-kertaiseksi.

Taulukko 6. Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien muodostumiseen asemakaava-alueella[13] [17]. Mitoitussateessa on huomioitu 20 % ilmastonmuutos.

Alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]		Virtaama, Q [l/s]		Muodostuva hulevesivalunta [m^3]		KASVU
		Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	
Asemakaava-alue1	17.9	0.18	0.21	580	677	348	406	1.2

4.2.2 Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen

Asemakaava-alueen rakentaminen on maltillista ja painottuu väljiin pientaloalueisiin. Rakentaminen kuitenkin lisää vettä läpäisemättömiä pintoja, mikä kasvattaa hulevesien määrää ja virtaamien vaihtelua. Samalla liikenne ja siihen liittyvät päästöt heikentävät katu- ja pysäköintialueiden hulevesien laatua. Valunnan kasvu lisää myös purkuojien eroosioriskiä. Rakentamisvaiheessa hulevesien laatu heikkenee tilapäisesti ja kiintoainekuormitus kasvaa.

Rankkasateet voivat aiheuttaa nopeita virtaamavaihteluita tienvarsi- ja peltoojissa, mikä lisää eroosiota ja veden samentumista. Siksi alueella on tärkeää varmistaa hulevesirakenteiden ja virtausreittien riittävä eroosiosuojaus.

Hulevesien laadun parantamiseen voidaan vaikuttaa hallitsemalla valumia ennen niiden johtamista avo-ojiin. Peltomaan rakentaminen voi myös vähentää maataloudesta aiheutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta.

Luontopohjaiset hulevesiratkaisut ehkäisevät tehokkaasti haittoja sekä lähiympäristössä että vastaanottavissa vesistöissä. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta ja eroosion torjunta ovat erityisen tärkeitä, sillä savimaiden aiheuttama kiintoainekuormaa ei voida tehokkaasti puhdistaa laskeuttamalla. Siksi maaperän häiriintymistä rakennusvaiheessa tulee välttää ja purkureiteille tarvitaan riittävät ja pysyvät eroosiosuojaukset.

4.3 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät

Hulevesien johtamisen ja hallinnan ratkaisut on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 1). Suunnitelmakartassa hallintarakenteista käytetään raportissa esitettyjä lyhenteitä.

Hulevesien hallinta uudella rakennettavalla alueella perustuu tonttikohtaiseen hallintaan (muodostumisen ehkäisy, viivytys ja käsittely) sekä alueelliseen hallintaan. Hulevesien hallinnassa käytettävien kasvipeitteisten

[17] Mitoitussateena on käytetty Tuusulan kunnan hulevesien suunnitteluohjeessa annettua mitoitussadetta, johon on lisätty 20 % ilmastonmuutoksesta aiheutuva sademäärän kasvu. Mitoitussade on kerran viidessä vuodessa toistuva 10 minuutin kestoinen sadetapahtuma, intensiteetiltään 180 l/s/ha (tuusula.fi, hulevedet, suunnitteluohjeet).

johtamispainanteiden ja biosuodatusrakenteiden suunnittelussa voidaan käyttää lähtökohtana RT-kortissa RT 103006 esitettyjä periaatteita.

Suunnitelmakartassa esitetty hallinnan kokonaisuus perustuu seuraaviin hulevesien hallintaratkaisuihin:

Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta:

- AO- ja AP-korttelialueet: Hulevesien hallinnan tarve on pääosin määrällinen. Hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi pientalokiinteistöillä käytetään vettäläpäiseviä pintaratkaisuja, kuten esimerkiksi kiveyksiä, sora- ja hiekkapintoja. Piha-alueita ei päällystetä vettäläpäisemättömillä asfalttipinnoitteilla. Hulevesiä ohjataan mahdollisuuksien mukaan piha-alueille imeytymään mutta pääosin savisen maaperän takia imeyttäminen ei ole välttämättä mahdollista. Kaupungin hulevesiviemäriin liittymisestä on tehtävä liitoskohtalausunto, jossa määritetään tarkemmin hulevesiviemärin liitoskorko. Kiinteistöjen tulee viivyttää tontillansa muodostuvia hulevesiä ennen tontilta pois johtamista. Kiinteistöltä poisjohdettavat hulevedet johdetaan kourujen avulla tai rakennuksesta poispäin kallistettujen kasvillisuuspintojen kautta kunnan alueellisiin hulevesien hallinnan ratkaisuihin.

Alueellinen hulevesien hallinta (AHH):

- AHH1: hallintarakenteena toimii kasvipeitteinen hulevesioja (nykyinen valtaoja) suunnittelualueen keskellä. Valtaojan tavoitekaltevuus ≥ 1 %, viitteellinen pituus noin 850 m ja leveys noin 2–4 m. Uuden maankäytön alueella nykyisen valtaojan yhteyteen toteutetaan viivytysaltaita, joiden viitteellinen tilavaraus on yhteensä noin 3140 m² (syvyys 0,5 m). Tarkoituksena on parantaa veden laatua ja viivyttää hulevesiä ennen vesien johtamista Palojoen suuntaan. Hulevesialtaat tasaavat muodostuvaa virtaamaa myös tulevaisuudessa, jos suunnittelualueen ulkopuolisten alueiden maankäyttöä kehitetään. Viivytysaltaiden yhteyteen tulevien rumpujen lopullinen mitoitus määräytyy altaiden rakenteen ja rumpujen pituuskaltevuuden perusteella.

- AHH2: Niskaoja suunnittelualueen länsilaidalla. Tarkoituksena on johtaa yläpuolisilta valuma-alueilta muodostuvat hulevedet kohti valtaojaa. Ojan tavoitekaltevuus ≥ 1 %, viitteellinen pituus noin 385 m ja leveys noin 2–4 m.

- AHH3: Kasvipeitteiset imeytysojat katualueiden ja AP-alueelta johtuville hulevesille. Rakenteissa on karkearakeinen kiviainestäyttö ja pohjalla oleva salaojakerros varmistaa rakenteen kuivatuksen. Rakenteen tavoitekaltevuus tulisi olla ≥ 1 %. Viitteellinen yhteenlaskettu tilavaraus n. 630 m², kun leveys noin 2 m. Imeytysojan viitteellinen lammikoitumistilavuus yhteensä n. 130 m³, kun syvyys esim. syvyys 0,2 m. Tarvittaessa rakenteissa on oltava ylivuotokaivot, jotka johtavat kadun hulevesiviemäriin tai purkuojaan.

- Hulevesiputket (HP1 ja HP2): Erillispientalokorttelien katualueille tulee kaupungin hulevesiviemäri. Jos kiinteistöjen ja tien väliin jäävä tila on riittävän leveä, voidaan hulevesiviemärit korvata avo-ojalla tai viherpainanteella jatkosuunnittelussa. Hulevesiviemärin (HP1) viitteellinen koko on 500 mm ja n. 300

l/s. Hulevesiviemärin (HP2) viitteellinen koko on 500 mm ja kapasiteetti n. 360 l/s.

Taulukko 7. Määrällisen hulevesien hallinnan jakautuminen asemakaava-alueella. Viivytysmäärä vastaa noin 1/50 a sateella muodostuvaa muutosta hulevesien määrässä[18].

Hulevesien viivytystilavuus	**1700 m³**
Viivytys viherpainanteissa	130 m³
Viivytys hulevesialtaissa	1570 m³

Kaikkien vesienhallinnan rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida tarkoituksenmukaiset ja kattavat eroosiosuojaukset, koska häiriintyneet savimaat aiheuttavat valumavesiin voimakasta samentumista ja kiintoainekuormitusta, jota ei pystytä tehokkaasti laskeuttamaan tai suodattamaan.

Asemakaava-alueelle laskee vesiä yläpuolisilta valuma-alueilta pohjoisesta, lännestä sekä etelästä, ja lisäksi hulevesillä on vain yksi purkureitti suunnittelualueelta Tiiliruukintien alitse. Tämän vuoksi hulevesien riittävä hallinta suunnittelualueella on erityisen tärkeää.

4.4 Tulvariski ja tulvareitit

Tulvareitit on esitetty tarkemmin suunnitelmakartassa (Liite 1). Tonttien tasaus tulee suunnitella siten, että se viettää poispäin rakennuksista eikä hulevesiä saa purkaa viereisille tonteille. Tilanteessa, jossa hulevesijärjestelmän kapasiteetti ei riitä kaiken muodostuneen pintavalunnan johtamiseen, tulee kiinteistöiltä eteenpäin johdettavien tulvareittien ohjautua jatkuvina purku-uomaan (AHH1). Suunnittelualueen katualueet ja ojat toimivat alueellisina tulvareitteinä kohti valtaojaa. Valtaojaan suunnitellut altaat lisäävät viivytyskapasiteettia rankkasadetilanteessa. Suunnittelualueen ulkopuolella tulvareitti jatkuu katuja pitkin kohti Palojokea.

Huomiota tulee kiinnittää rumpuihin, joiden kautta valtaoja virtaa ja jotka eivät kuulu suunnittelualueeseen. Tiiliruukintien alituksen (1000B) jälkeen valtaoja kulkee viheralueen läpi, jossa se alittaa kävelytien 800B-rummussa. Valtaojan oletetaan alittavan Ridasjärventie (1000B tai 1200B) viheralueen jälkeen ja

[18] Mitoitussateena on käytetty 1/50 a toistuvaa 60 minuutin kestoista sadetapahtumaa, jossa on otettu huomioon 38 % ilmastonmuutoksen vaikutus, intensiteetiltään 124 l/s/ha (Ilmastoopas.fi mukaiset lyhytkestoisten mitoitussateiden toistuvuudet Suomessa).

siirtyvän avouomaan Ridasjärventien eteläpuolelle. Näiden rumpujen kapasiteetti ja kunto tulee tarkistaa tulvareitin jatkuvuuden varmistamiseksi.

Taulukossa 8 on esitetty Tiiliruukintien alittavan rummun kapasiteetin riittävyys eri sadetapahtumilla. Kapasiteettia on tarkasteltu kokonaisuutena, jossa valuma-alueeseen kuuluu suunnittelualue (F1) ja sen yläpuoliset valuma-alueet (F2, F3, F5 ja F6). Valuntakertoimen valinnassa on huomioitu kiinteistöjen viivytysvelvollisuus sekä yläpuolisen valuma-alueen maankäyttö (k = 0,3).

Purkuviemärin rakenteellista kapasiteettia (n. 1560 l/s) ja mitoitustilanteiden maksimivirtaamia vertailemalla voidaan todeta, että purkuviemärin kapasiteetti on laskennallisesti riittämätön 1/10 a ja 1/50 a sateelle. Tiiliruukintien alittavan rummun kapasiteetti on arvioitu riittävän nykyisellään 1/5 a sadetapahtumalle. Laskennallisessa mitoituksessa on huomioitu ilmastonmuutoskerroin, joka lisää sateen intensiteettiä. Rumpu laskee Tiiliruukintien idänpuoleiseen avo-ojaan eikä suoraan putkeen mutta ojassa on myös pienempi 800B rumpu. Viheralueella on kuitenkin lammikoitumistilavuutta pienemmän rummun kuristaessa virtaamaa. Edellä mainitut seikat lieventävät valtaojan riskiä padottaa suunnittelualueelle rankkasadetilanteessa.

Taulukko 8. Suunnittelualueelta Tiiliruukintien alittavan rummun kautta purkautuvat virtaamat eri mitoitussateilla. Sateen kesto purkureitin kertymisajan perusteella. Rummun nykyinen kapasiteetti n. 1560 l/s (VA 122 ha, k 0,2 ja rummun arvioitu pituus n. 25 m arvioitu vietto 4 ‰).

Sadetapahtuman toistuvuus			
Mitoitussade 60 min [l/s/ha]	5 vuotta	10 vuotta	50 vuotta
Huomioitu ilmastonmuutoskerroin	1,2	1,2	1,38
Maksimivirtaama [l/s]	1600	1800	3000
Laskennallisesti tarvittava putkikoko	1000	1200	1400

4.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Työmaalla on huolehdittava rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta. Rakentamisen aikana syntyvät hulevedet ovat laadultaan heikkoja, sillä niihin kulkeutuu runsaasti kiintoainesta muun muassa häiriintyneistä maakerroksista. Työmaavesien hallinta tulee suunnitella ennen rakentamisen aloittamista.

Käsittelemättömien työmaan vesien johtaminen viemäreihin 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 yleensä ensisijaisia määrälliseen hallintaan nähden. Rakennustöiden toteuttamisen kannalta toimiva työmaan kuivatus on kuitenkin perusedellytys. Käytännössä työmaavesien määrällinen hallinta toteutuu laadullisen hallinnan rinnalla.

Mikäli rakentaminen on vaiheistettua, hulevesien hallinta tulee sovittaa yhteen eri rakennusvaiheiden kanssa. Tällöin on varmistettava, etteivät keskeneräiseltä alueelta johdettavat työmaavedet heikennä jo rakennettujen alueiden hulevesijärjestelmän toimintaa. Haastavissa kohteissa rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on tarpeen laatia erillinen hallintasuunnitelma.

Lisätietoa, ohjeita ja esimerkkejä työmaisen hulevesien hallinnasta löytyy esimerkiksi RT-kortista RT 89-11230[19].

5 Päätelmät ja suositukset

Tämän työn tarkoituksena oli laatia Länsi-Kolsa 1 asemakaavan viitesuunnitelmaan (2026) perustuva hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma. Toimiva hulevesien hallinta alueella perustuu yläpuolisten valuma-alueiden vesien hallittuun johtamiseen sekä asemakaava-alueella muodostuvien hulevesien hallintaan siten, ettei siitä aiheudu määrällistä tai laadullista haittaa kaava-alueella tai sen alapuolisilla purkureiteillä. Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksesta ja hulevesistä aiheutuvia haittoja ympäristölle.

Kaavamääräykseksi suositellaan kiinteistöille:

- AO- ja AP-alueet: Hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi pientalokiinteistöillä käytetään vettäläpäiseviä pintaratkaisuja, kuten esimerkiksi kiveyksiä, sora- ja hiekkapintoja. Piha-alueita ei saa päällystää vettäläpäisemättömillä asfalttipäällysteillä. Hulevesiä ohjataan mahdollisuuksien mukaan piha-alueille imeytymään. Kiinteistöjen tulee viivyttää tontillansa muodostuvia hulevesiä ennen tontilta pois johtamista. Kiinteistöltä poisjohdettavat hulevedet johdetaan kourujen avulla tai rakennuksesta poispäin kallistettujen kasvillisuuspintojen kautta kunnan alueellisiin hulevesien hallinnan ratkaisuihin.

Kaavamääräykseksi yleisten alueiden hulevesien hallinnalle suositellaan:

- Kaavakartalla osoitetaan aluevaraukset hulevesien alueelliselle hallintarakenteille (AHH1 – AHH3). Hulevesien hallinnassa hyödynnetään ensisijaisesti maanpäällisiä kasvipeitteisiä johtamisrakenteita.

[19] RT-kortti 89-11230. Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaajan ohje. Rakennustietosäätiö RTS 2016.

Johtamispainanteiden mitoittaminen perustuu kerran viidessä vuodessa toistuvaan mitoitussadetilanteeseen.

Yleisenä määräyksenä koko aluetta koskien esitetään:

- Kaikessa rakentamistoiminnassa kiinnitetään huomiota hyvään työmaavesien hallintaan purkuvesistöjen laatuhaittojen ehkäisemiseksi. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä hulevesien hallintasuunnitelma, joka sisältää selvityksen rakennusaikaisesta hulevesien hallinnasta.

Suosituksina esitetään:

- Tonttien tasausten tulee mahdollistaa jatkuvat kiinteistön sisäiset tulvareitit ja hallittu purku johtamispainanteiden kautta alueelliseen hulevesiojaan. Pintavaluntareitit eivät saa ohjautua naapurikiinteistöille.

Jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita ovat:

- Tonttien ja katujen tasaussuunnittelussa tulee huomioida alueellinen hulevesien hallinta.
- Selvitysalueeseen yhdistyy yläpuolisia valuma-alueita, jonka vuoksi päävirtausreittien jatkuvuus tulee varmistaa maankäytön muuttuessa.
- Tiiliruukintien alitse ohjautuvan purkureitin kapasiteetin tarkistaminen suunnittelun edetessä.
- Alapuolisten rumpujen korkoasemat on tarkemitattava jatkosuunnittelua varten, sillä niiden vesijuoksujen korkoasemat toimivat reunaehtona toimivalle hulevesien hallinnalle kaava-alueella.
- Pohjaveden pinnankorkeus alueella tulisi selvittää ennen hulevesirakenteiden tarkempaa suunnittelua.
- Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida valittujen hulevesien hallinnan ratkaisujen ylläpito ja seuranta. Hulevesirakenteissa ja -järjestelmissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Jatkosuunnittelussa tulee huomioida tulvareittien jatkuvuus.