

Vastaanottaja
H.G. Paloheimo Oy

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
10.3.2025

Viite
1510089232

HAUSJÄRVEN KUNTA

KUULOJAN ITÄISEN TEOLLISUUSALUEEN

HULEVESISELVITYS

Päivämäärä 10.3.2025
Laatija Ilona Nevalainen
Tarkastaja Ekaterina Shaydakova
Hyväksyjä Sanna Vienonen
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510089232

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Lähtökohdat	1
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus	1
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	2
2.3	Tulvimisherkät alueet	3
2.4	Erityiset luontoarvot	4
2.5	Nykyiset hulevesiverkostot	4
2.6	Valuma-alueet	4
3.	Hulevesien mitoitus	6
4.	Hulevesien hallinta	8
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	8
4.2	Hulevesien johtaminen ja viivytyt	10
4.3	Kestävä kehitys	10
4.4	Tulvareitit	10
4.5	Kaavamääräykset	10
5.	Yhteenveto	11

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Päiväys
H01	Nykytilaselvitys	10.3.2025
H02	Hulevesisuunnitelma	10.3.2025

1. JOHDANTO

Hausjärven kunnassa sijaitsevalle Kuulojan itäiselle alueelle, ollaan rakentamassa teollisuus- ja varastointialuetta. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 42,8 hehtaaria. Hulevesiselvityksessä huomioidaan koko kaava-alueella muodostuvat hulevedet sekä sinne ulkopuolisilta valuma-alueilta ohjautuvat hulevedet.

Työssä on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmää N2000.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Suunnittelualueen yleiskuvaus

Suunnittelualue (Kuva 1) sijaitsee Riihimäellä Hausjärven alueella Riihimäentien varressa noin 6 km päässä Riihimäen keskustasta. Suunnittelualue on nykyisellään rakentamatonta metsä- ja taimikkoaluetta, lukuun ottamatta koilliskulmassa olevaa lyhyttä hiekkatien pätkää.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti (punainen rajaus) ja nykyinen maankäyttö. (Karttalähde MML)

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

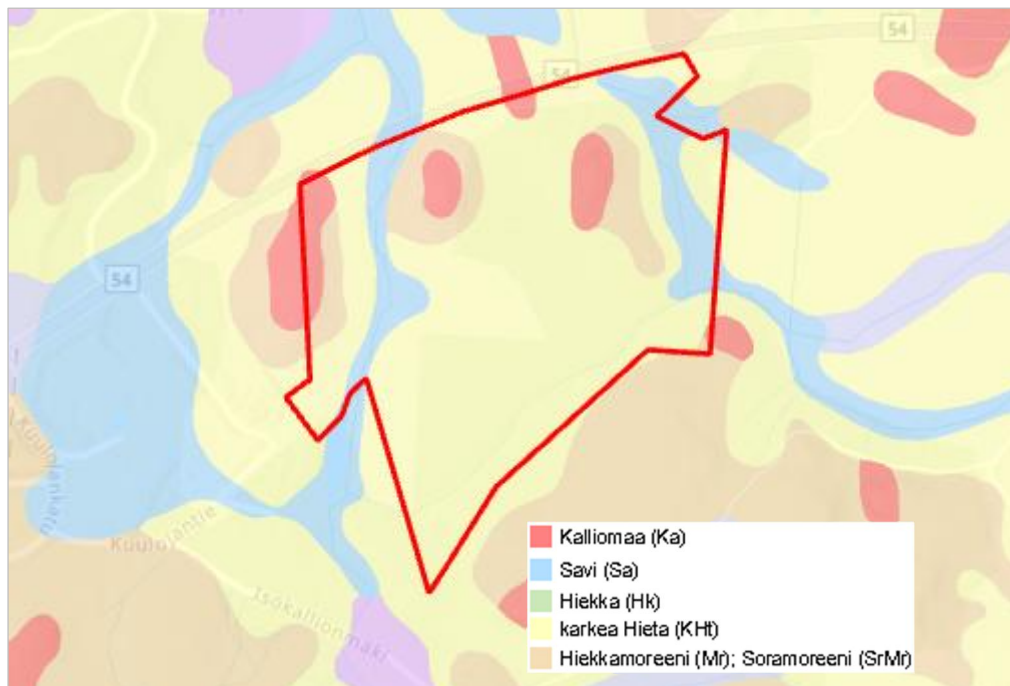
Maaperä ja topografia

Alueen korkeustaso (Kuva 2) vaihtelee +102,5...120,0 m. välillä maaston laskiessa pohjoisesta etelään. Alueen pohjoisreunalla on kumpareita, jotka ovat suunnittelualueen korkeimpia kohtia. Maaperältään alue on karkeaa hietaa, savea, hiekkamoreenia ja kalliomaata (Kuva 3).

Selvitysalueelle on tehty rakennettavuusselvitys vuonna 2021. Pohjaolosuhteista ja maaperästä on kerrottu tarkemmin rakennettavuusselvityksessä (Ramboll Finland Oy, 2021).



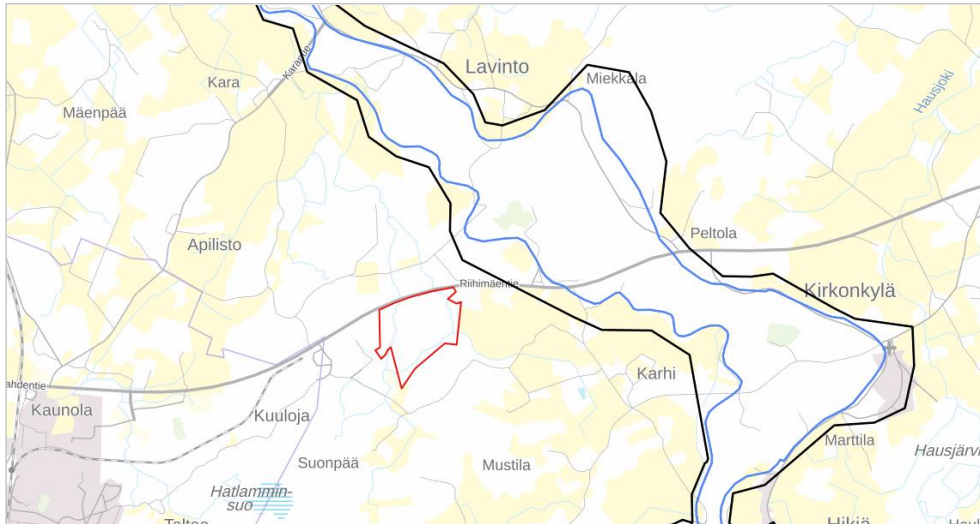
Kuva 2. Suunnittelualueen (punainen raja) topografiakartta. (Scalgo 2024)



Kuva 3. Maaperälajit punaisella rajatulla suunnittelualueella. (GTK Maankamara 2024)

Pohjavesi

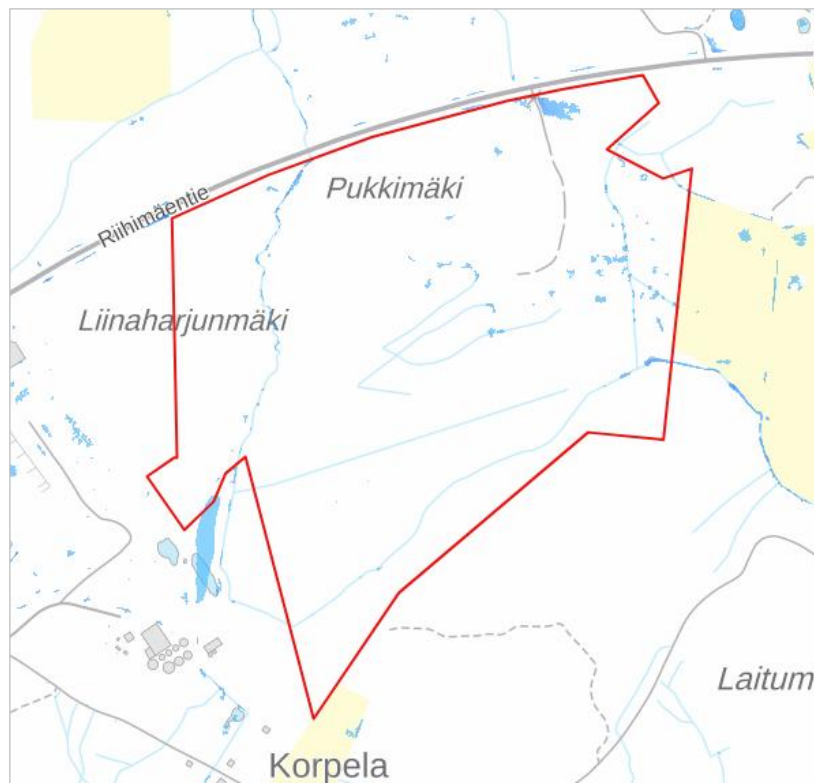
Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on suunnittelualueesta 0,5 km itään.



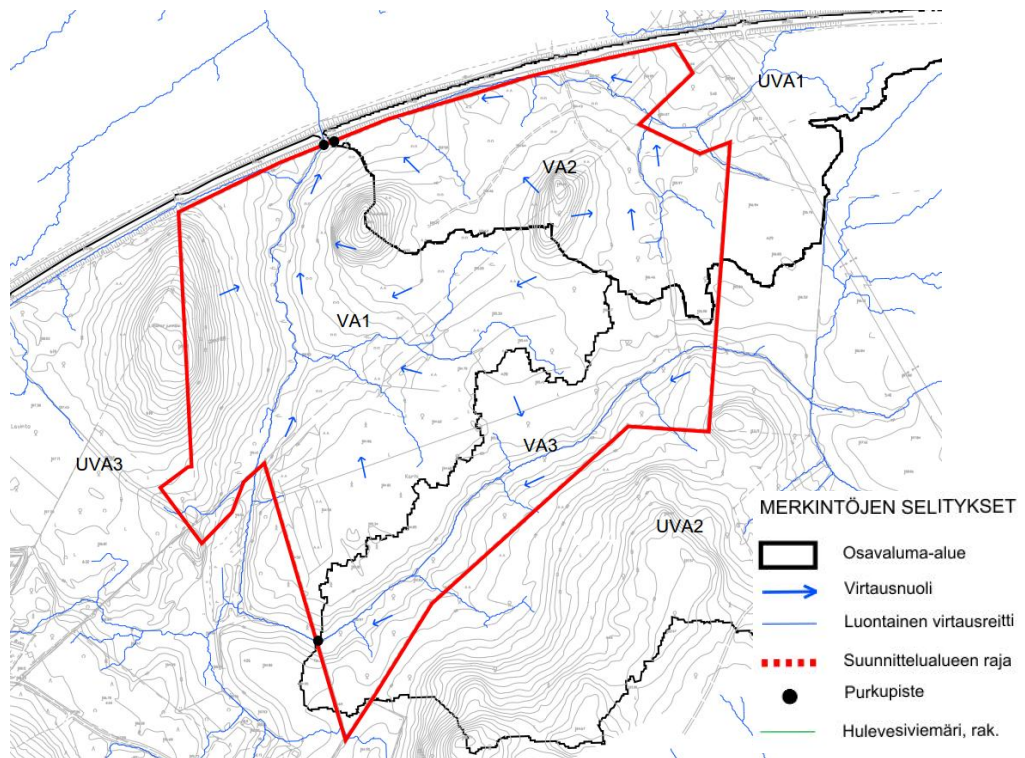
Kuva 4. Pohjavesialueet. (Syke)

2.3 Tulvimisherkät alueet

Suunnittelualueelta tarkasteltiin hulevesitulvien mahdollisuus kerran viidessä (5) vuodessa tapahtuvalla 20 mm sadetapahtumalla 10 cm korkuisen vesipinnan ylittyessä (Kuva 5). Suunnittelualueelle ei muodostu merkittäviä tulvimisherkkiä alueita. Tarkastelu ei huomioi alueella sijaitsevaa mahdollisia rumpuja.



Kuva 5. Tulvimisherkät alueet (sinisen sävyillä) 20 mm sateella. (Scalgo 2025)



Kuva 7. Osavaluma-alueet VA1-VA3, ulkopuoliset osavaluma-alueet UVA1-UVA3 sekä hulevesien virtassuunnat niiden sisällä. Suunnittelualan raja on punaisella. (Ote piirustuksesta H01)

3. HULEVESIEN MITOITUS

Suunnittelualueelle ollaan kaavoittamassa teollisuus- ja varastointitoimintaa sekä suojaviheralueita. Rakentamisen myötä alueen maankäyttö muuttuu ja läpäisemättömän pinnan määrä lisääntyy. Tämä johtaa hulevesimäärien kasvuun alueella.

Suunnittelualueen hulevesimäärien laskelmissa on käytetty kerran sadassa (100) vuodessa toistuvaa mitoitussadetta. Mitoitussade on valittu hulevesien purkautumisreitin perusteella, sillä hulevedet ohjautuvat alueelta kantatietä alittavaan rumpuun. Rakennetun tilan laskelmissa on otettu huomioon ilmastonmuutoskerroin (+ 20 %), joka kuvaa ilmastonmuutoksen vaikutusta hulevesimäärien lisääntymisestä tulevaisuudessa. Mitoitussateen kesto on valittu osavaluma-alueiden koon perusteella. Sateen rankkuus eli intensiteetti on valittu määritetyn mitoitussateen avulla Kuntaliiton hulevesioppaasta (2012). Laskelmissa käytetyt mitoitussateen kestot ja intensiteetit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Osavaluma-alueilla käytetty mitoitussade nykytilassa ja rakennetussa tilassa (ilmastonmuutos +20 %)

Toistuvuus				
	1/100a		1/100a (+20 %)	
Kesto (min)	Sademäärä (mm)	Rankkuus (l/s/ha)	Sademäärä (mm)	Rankkuus (l/s/ha)
15	21	233	27	150
30	25	280	32	180

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q nykyisessä ja kaavamuutoksen jälkeisessä tilanteessa seuraavasti:

$$Q = \phi * A * i$$

Valumakertoimet perustuvat maankäyttömuotojen tyypillisiin valuntakertoimiin. Valuma-alueiden maankäyttömuodot ja valuntakertoimet nykytilanteessa on määritelty Scalgo Liven Land Cover aineiston perusteella. Rakennetun tilan laskelmissa valuntakertoimet on määritetty asemakaavan maankäyttömuotojen pohjalta. Valumakertoimet ovat sijoittuneet välille 0,1...0,8.

Hulevesirakenteiden mitoituksessa suositellaan, että hulevesiä viivytetään vähintään rakennetun tilan ja luonnontilan välinen erotus. Tämän perusteella alueen viivytystarve on noin 6000 m³.

Taulukko 2. Suunnitelmassa käytetyt valumakertoimet

Maankäyttö	Valumakerroin
Metsä, taimikko	0,1
SV, EV	0,1
TT, LT	0,8

Taulukko 3. Hulevesien muodostuminen luonnontilassa

1/100v						
Osavaluma-alue	Pinta-ala (ha)	Valumakerroin	Intensiteetti	Sateen kesto (min)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m3)
VA1	21,0	0,1	80	30	168	302
VA2	11,6	0,1	80	30	92	166
VA3	10,3	0,1	80	30	82	148
Yhteensä	42,8				343	617

Taulukko 4. Hulevesien muodostuminen rakennetussa tilanteessa

1/100v + ilmastonmuutos +20 %							
Osavaluma-alue	Pinta-ala (m ²)	Pinta-ala (ha)	Valumakerroin	Intensiteetti	Sateen kesto (min)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)
VA1	60598	6,1	0,1	280	15	170	153
VA2	249375	24,9	0,76	180	30	3411	6141
VA3	76933	7,7	0,1	280	15	215	194
VA4	41559	4,2	0,1	280	15	116	105
Yhteensä		42,8				3913	6592

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena asemakaava-alueella on, että syntyviä hulevesiä pyritään viivytämään hulevesien syntypaikoilla tontti- tai aluekohtaisilla hulevesijärjestelmillä. Hulevesirakenteiden tilan tarve riippuu paljon viivytyksrakenteen mallista, syvyydestä ja sijainnista. Maanlaisten rakenteiden, kuten viivytyssäiliöiden, sijaan on suositeltavaa viivyttää vesiä pintarakeissa, kuten painanteissa tai viivytyksaltaissa. Näiden huolto on yleensä helpompaa ja niiden avulla voidaan vaikuttaa helpommin myös biodiversiteettiin ja vesien laatuun sekä mahdollisesti lisätä alueen virkistysarvoa. Esimerkiksi altaisiin voidaan lisätä kiintoaineen laskeuttamista ja vesiä puhdistavaa kasvillisuutta. Putkiviemäroinnin sijaan on hyvä suosia avo-ojia, sillä ne hidastavat virtaamia ja puhdistavat vesiä putkiviemäreitä paremmin. Luonnonmukaisia avo-ojia on suosittava perattujen ja suoristettujen, jyrkkäluiskaisten ojien sijaan.

Viivytyksratkaisuiden valinnassa tulisi suosia luonnon monimuotoisuutta lisääviä kasvillisuutta sisältäviä rakenteita. Alapuoella on esitetty erilaisia vaihtoehtoja viivytyksen toteuttamiseksi.

Hulevesipainanne

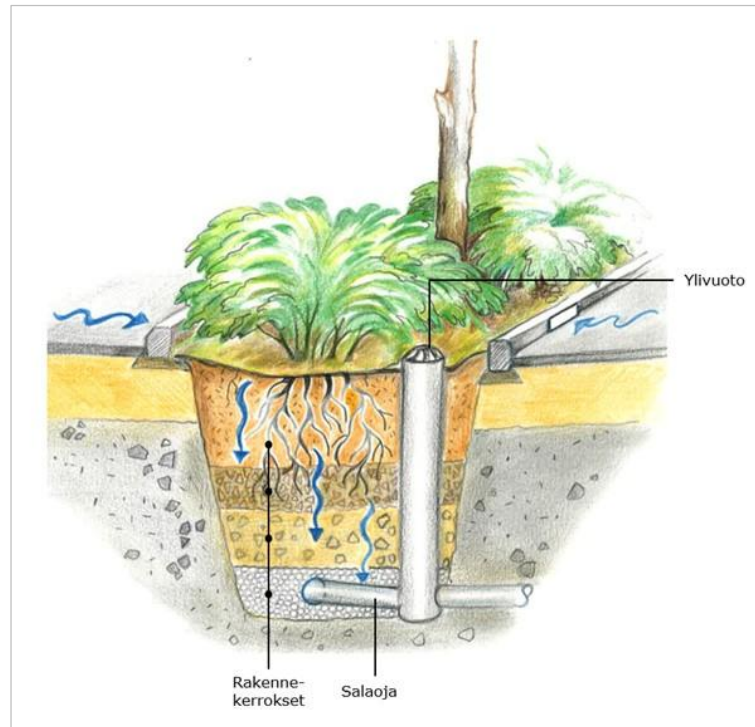
Hulevesipainanne (Kuva 8) voi olla kasvipintainen tai kivetty maastoon muotoiltu hulevesien kerääntymispaikka. Yksinkertaisimmillaan hulevesipainanne voi olla vain pieni muuta maastoa alempana oleva kohta. Hulevesipainanne voi olla koko ajan kuiva tai siinä voi olla pysyvä vesipinta.



Kuva 8. Esimerkki hulevesipainanteesta.

Biosuodatus

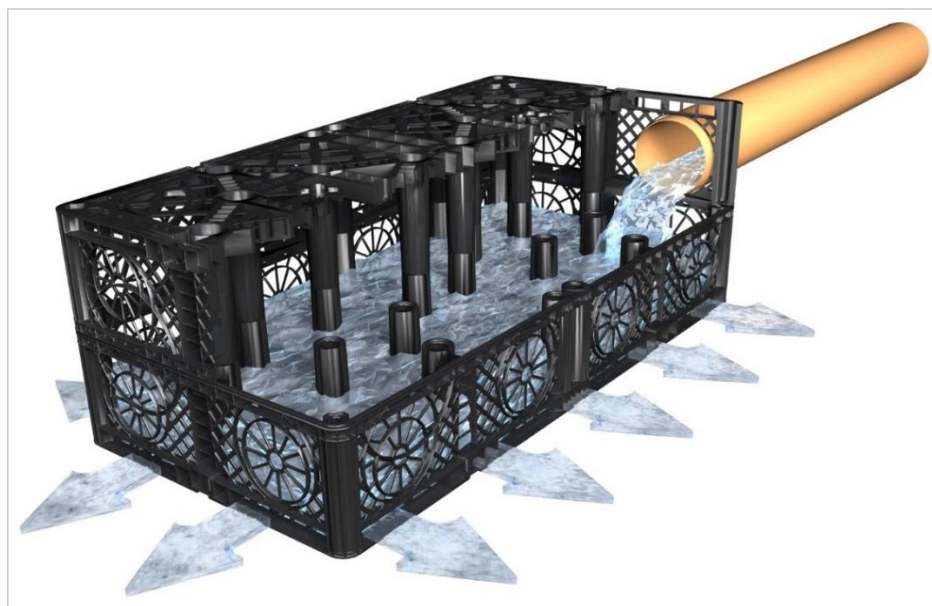
Biosuodatusrakenteella pystytään sekä määrällisesti, että laadullisesti hallitsemaan hulevesiä. Biosuodatuksen tarkoituksena on suodattaa vettä maakerrosten läpi (Kuva 9), jolloin hulevedestä pidättyy erilaisia kiintoaineita ja huleveden laatu paranee. Biosuodatusrakenteita suositellaan käytettävän esimerkiksi parkki- ja liikennöityjen alueiden vesille.



Kuva 9. Biosuodatuksen toimintaperiaate. (Ramboll)

Hulevesikasetti

Hulevesikasettissa (Kuva 10) hulevedet viivyttyvät maanalaisesti. Hulevesikasetin käytössä tulee huomioida pohjaveden korko, sillä viivytystilavuus vähenee, jos pohjavesi pääsee nousemaan kasettiin.



Kuva 10. Hulevesikasetin toimintaperiaate. (Uponor)

4.2 Hulevesien johtaminen ja viivytytys

Suunnittelualueen maankäyttö tulee muuttumaan nykyisestä, jonka vuoksi hulevesien hallinnasta tulee alueella laatia suunnitelmat. Hulevesiä suositellaan viivytettävän vähintään rakentamisen myötä kasvavan vesimäärän verran alueen luonnontilassa muodostuvaan vesimäärään verrattuna.

Maankäyttö alueella tulee muuttumaan merkittävästi vain uuden TT tonttialueen osalta, joten paino hulevesien viivytyksellä tulee suunnitelmassa olemaan täällä. Alueella suositellaan viivyttämään hulevesiä rakennetun tilan ja luonnontilan välisen erotuksen verran. Tämän perusteella alueen viivytystarve suunnittelualueella on noin 6000 m³. Alueilla VA1, VA3 ja VA4 ei tapahdu merkittävää muutosta maankäytössä vaan alueet säilyvät viherpintaisina. Alueelle on suunniteltu yksi hulevesien viivytysrakenne suunnittelualueen luoteisreunalle ennallaan säilytettävän Myllysenojan itäpuolelle. Viivytysrakenteelle varattu tilavaraus on noin 5000 m². Rakenteen mitoitettu viivytyskapasiteetti 6000 m³ täyttyy, kun altaan vesisyvyys on 1,5 m ja luiska kaltevuus 1:3. Rakenteeseen suositellaan ylivuoto. Rakenteiden sijainti on esitetty liitteessä H02. Rakenteen toteutustavan, muotoilun ja syvyyden muuttuessa tulee rakenteen tilavarausta tarkastella uudelleen oikean viivytysmäärän saavuttamiseksi. Viivytysmäärä täsmentyy jatkosuunnittelussa, viivytysmäärää voidaan vähentää suosimalla vettä läpäiseviä pintoja ja viheralueita.

Hulevesien luonnollinen purkureitti johtuu kantatien KT45 alittavaan rumpuun. Tämän takia alueella on käytössä mitoitavana sadetapahtumana kerran 100 vuodessa tapahtuva sade, jolloin hulevesien viivytysmäärät vastaavat alittavan rummun mitoitusta.

Tienpitäjä on Kanta-Hämeen alueella Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue. Mikäli hulevesiä ei ole mahdollista käsitellä muutoin kuin ohjaamalla ne maanteiden hulevesijärjestelmiin, tulisi tästä tehdä hulevesisopimus. Tätä koskien voi ottaa yhteyttä Uudenmaan ELY-keskuksen kirjaamon kautta (kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi).

4.3 Kestävä kehitys

Ramboll Finland Oy on tunnistanut YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi neljä keskeistä teemaa, joihin voidaan suunnittelun kautta vaikuttaa. Teemat ovat: hiilineutraalisuus, elinvoimaisuus & sopeutuminen, luonnon monimuotoisuus sekä resurssitehokkuus & kiertotalous. Tässä työssä kestävän kehityksen teemat huomioitiin erityisesti näillä tavoin:

- Alueella sijaitseva Myllysenoja säilytetään ennallaan LUO-alueena
- Viivytysrakenteen sijainti on optimoitu niin, ettei se sijaitisi kallioalueella ja aiheuttaisi lisää louhintaa alueelle
- Erilaisiin tulvatilanteisiin on kiinnitetty huomioita

4.4 Tulvareitit

Tontin tasaukset on suunniteltava siten, että niiden matalimmissa kohdista on yhteys tulvareitteihin, eikä vesi pääse tulvimaan rakennuksiin. Suunnittelualueen tulvareittinä toimii Myllysenojan purkureitti. Tulvareittien toimivuutta ja mitoitus on tarkasteltava yksityiskohtaisemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Alueen tulvareitti on esitetty tarkemmin liitteessä H02.

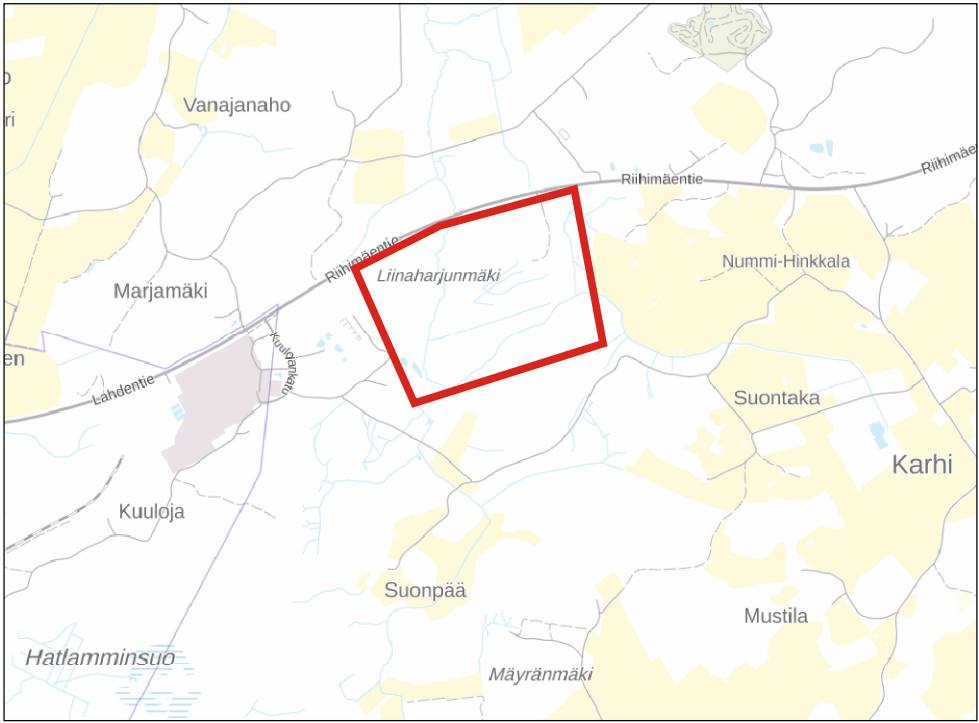
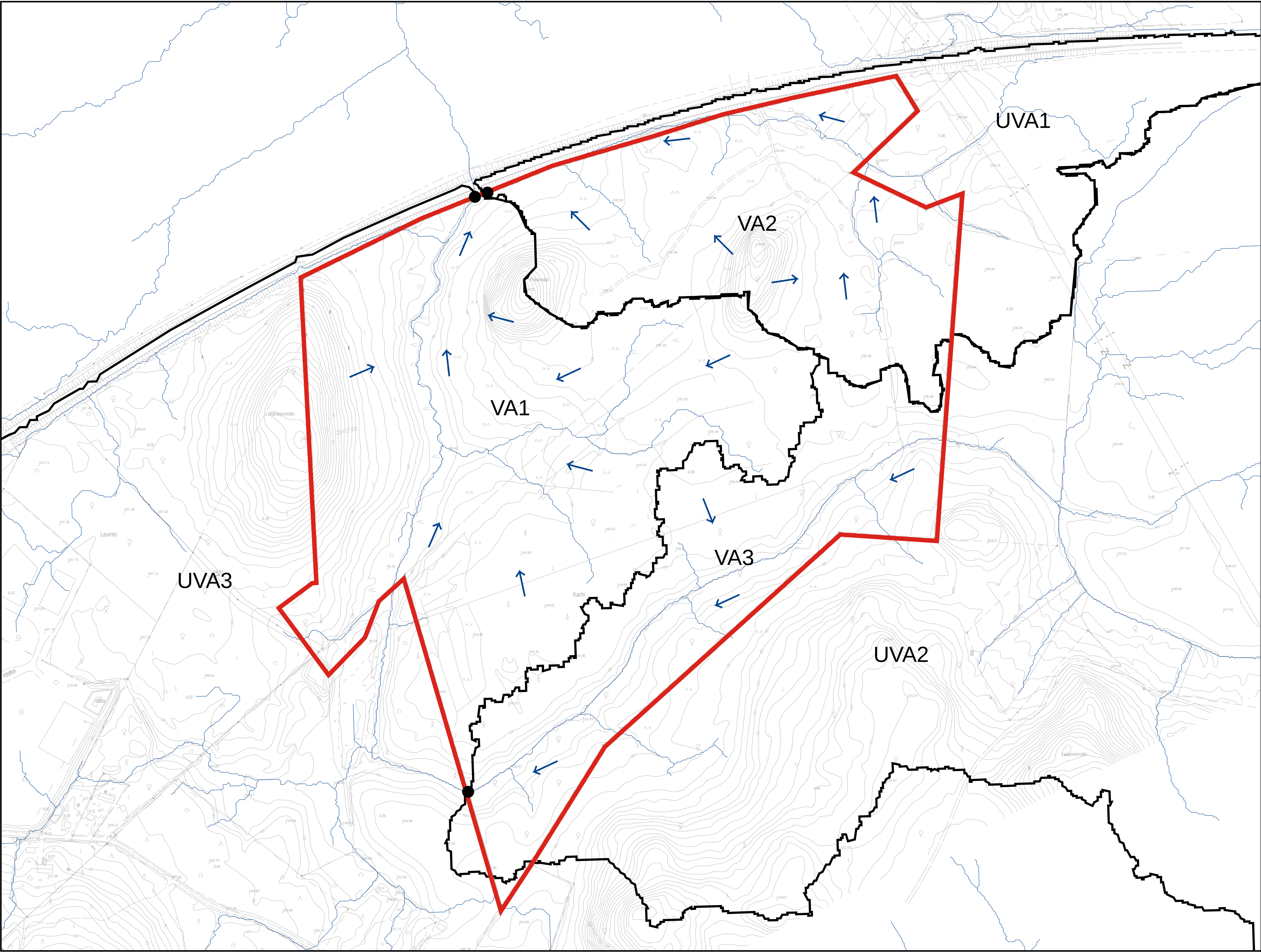
4.5 Kaavamääräykset

Alueen hulevesien hallinta ehdotetaan toteutettavan seuraavilla kaavamääräyksillä:

- Tonttialueella syntyviä hulevesiä tulee viivyttää rakennetun tilan ja luonnontilan erotuksen verran.
- Rakentamisen aikaisten työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työmaavesien hallinnasta on laadittava erillinen suunnitelma.
- Alueelliset hulevesirakenteiden alustavat sijainnit tulisi esittää ohjeellisella aluevarauksella asemakaavakartalla.

5. YHTEENVETO

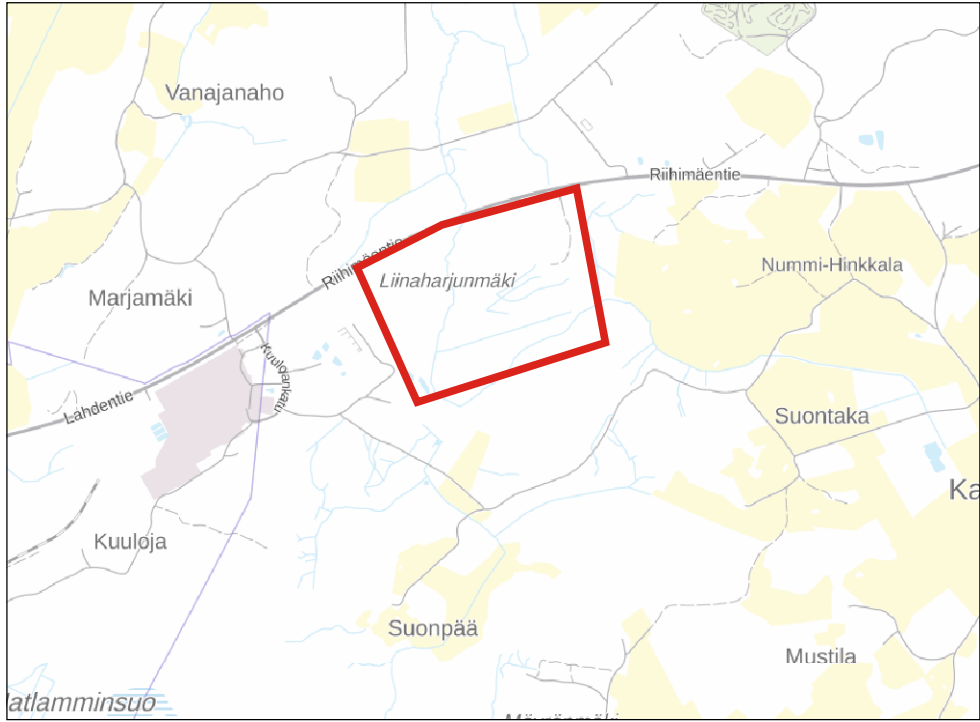
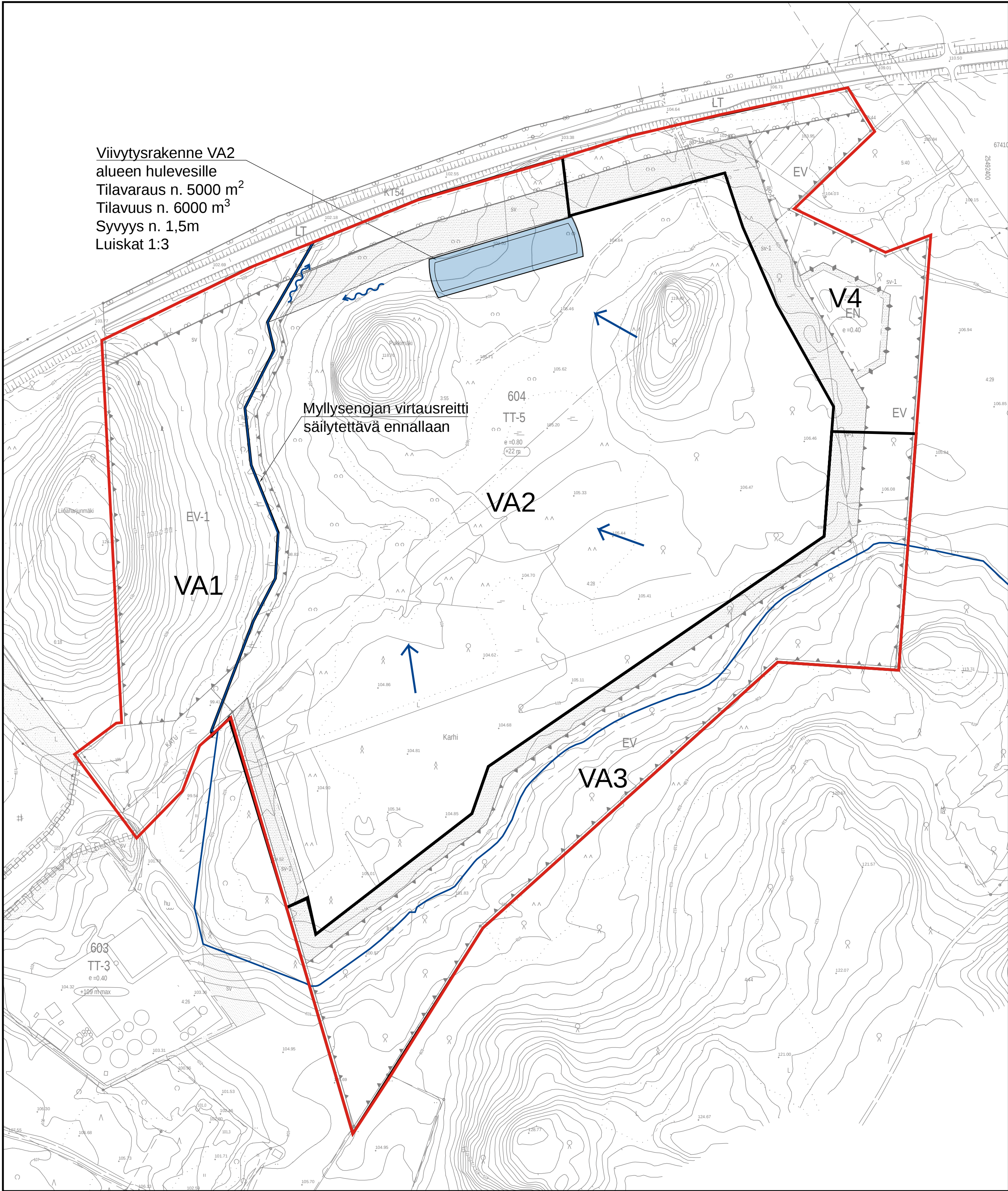
Hausjärven kunnassa sijaitsevalle Kuulojan itäiselle alueelle, ollaan rakentamassa teollisuus- ja varastointialuetta. Suunnittelualueella läpäisemättömän pinnan määrä tulee kasvamaan, joka johtaa hulevesien määrän kasvamiseen. Hulevesiä suositellaan viivytettävän vähintään rakentamisen myötä kasvavan vesimäärän verran alueen luonnontilassa muodostuvaan vesimäärään verrattuna. Viivytettävä vesimäärä tulee tällöin olemaan noin 6000 m³. Viivytysmäärä täsmentyy jatkosuunnittelussa, viivytysmäärää voidaan vähentää suosimalla vettä läpäiseviä pintoja ja viheralueita.



MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Osavaluma-alue
- Virtausnuoli
- Luontainen virtausreitti
- Suunnittelualueen raja
- Purkupiste

Koordinaattijärjestelmä			ETRS-GK27			
Korkeusjärjestelmä			N2000			
Tunn.	Lukum.	Muutos	Suunnittelija		Hyväksyjä	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		Mittakaava	
Hausjärvi			Nykytilaselvitys		1:2500	
Kuulojan itäisen teollisuusalueen hulevesiselvitys						
			Suunn.ala		Työnrö	Tiedosto
Ramboll Finland Oy Joukahaisenkatu 6, 20540 Turku 020 755 611 www.ramboll.fi			HULE		1510087393	
			Piirustusnrö		Muutos	
			H01			
hyv.			piir.	suunn.	pvm	
Ekaterina Shaydakova			ILNE Ilona Nevalainen		10.3.2025	



MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Osavaluma-alue
- Virtausnuoli
- Suunnittelualueen raja
- Viivytysrakenne, tilavaraus
- Tulvareitti
- Myllysenoja, säilyy ennallaan

Koordinaattijärjestelmä			ETRS-GK27			
Korkeusjärjestelmä			N2000			
Tunn.	Lukum.	Muutos	Suunnittelija		Hyväksyjä	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		Mittakaava	
Hausjärvi			Asemapiirustus		1:2500	
Kuulojan itäisen teollisuusalueen hulevesiselvitys						
			Suunn.alo	Työnro	Tiedosto	
Ramboll Finland Oy Joukahaisenkatu 6, 20540 Turku 020 755 611 www.ramboll.fi			HULE	1510087393		
			Piirustusnro	Muutos		
			H02			
hyv.			piir.	suunn.	pvm	
Ekaterina Shaydakova			ILNE	Ilona Nevalainen	10.3.2025	