KUOPIO

Hiltulanlahden rampin ympäristön hulevesien hallintasuunnitelma ja Heinjoen mallinnus

Kuopion kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.1.2026

Sisällys

1 JOHDANTO 4
2 Nykytila 4
2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus 4
2.1.1 Suunnittelualueen sijainti 4
2.1.2 Nykyinen maankäyttö 5
2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä 7
2.1.4 Maaperä ja topografia 8
2.1.5 Maanomistus 10
2.1.6 Pohjavesialueet 10
2.1.7 Luonnonympäristö 10
2.1.8 Suojelualueet ja -kohteet 12
2.1.9 Vesistön tila 12
2.2 Hulevesien muodostuminen 13
2.2.1 Valuma-alueet ja valumat 13
2.2.2 Heinjoen mitoitusvirtaamat 17
2.2.3 Tietoa mallinnustavasta 18
2.2.4 Tulvariskialueet 19
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset 21
3.1 Maankäyttösuunnitelma 21
3.2 Valuma-alueet ja -reitit 23
3.3 Valumat 23
3.4 Viivytyksen arviointi 27
3.5 Hulevesien laadun muutokset ja vesistövaikutukset 28
3.6 Arvio hulevesien laadullisen hallinnan tarpeesta 31
3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet 31
4 Heinjoen tulvimisen hallinta 32
5 Hulevesien hallintasuunnitelma 33
5.1 Suunniteltu hulevesijärjestelmä 33
5.2 Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta 33
5.3 Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta 35

5.4 Tulvareitit 37
5.5 Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia 37
5.6 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista 37
5.7 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa 38
5.8 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta 40
6 Kustannusarvio 41
7 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun 41

LIITTEET

Liite 1 Nykytilakartta
Liite 2 Hulevesien hallintasuunnitelma
Liite 3 Tulvakartta
Liite 4 Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaavaluonnos VE1
Liite 5 Heinjoen pituusleikkaus

Käsitteet

Hulevesi	Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- sekä sulamisvesi sekä perustusten kuivatusvesi.
Imeytyminen	Sadannasta maaperään suotautuva osuus.
Läpäisemätön pinta	Tiivis pinta, jonka läpi hulevesi ei imeydy, lisää pintavaluntaa.
Läpäisevä pinta	Pinta, jonka läpi hulevesi imeytyy, voi olla rakennettu tai luonnonmukainen.
Valuma-alue	Alue, jolta vesi valuu tarkasteltavana olevaan vesistöön. Hydrologisesti valuma-alueella tarkoitetaan tietyn uomaverkoston kohdan yläpuolista, vedenjakajan rajaamaa aluetta.
Valunta	Sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä.
Virtaama	Vesimäärä, joka kulkee uoman poikkileikkauksen tai jonkin vesistöalueen läpi tietyssä aikayksikössä.
Valumakerroin	Kuvaa sadannan ja pintavalunnan välistä suhdetta. Valumakertoimen arvo vaihtelee 0-1 välillä. Täysin läpäisemättömän pinnan arvo on 1.
Vesistökuormitus	Maankäytön yhteydessä maankäytön tyypistä, toiminnasta ja liikenteen määrästä riippuen alueelta huuhtoutuu hulevesien mukana erilaisia haitallisia aineita, jotka päätyvät alueella sijaitsevaan vesistöön. Nämä voivat aiheuttaa veden laadun heikkenemistä ja heikentää sekä vesistön eläin kannan elinolosuhteita.
Pintavalunta	Maan pinnalla valuva sadannan osa.
Sadanta	Tietylle alueelle tiettynä aikana sataneen vesimäärän paksuus (mm).

Kuopion kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.1.2026

1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaavan 907 alueelle sekä tarkasteltu Heinjoen tulvintaa Valtatie 5 -tiestä (Vt5) länteen moottoriurheilualueelle saakka. Työ sisältää kuvauksen nykytilanteesta, hulevesien hallinnan tavoitteiden ja tarpeen arvioinnin sekä keskeiset keinot, jolla tavoitteisiin päästään. Työssä on huomioitu Kuopion kaupungin strategia vuoteen 2030, Kuopion ilmastopoliittinen ohjelma "Ilmastoviisas Kuopio – hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä" ja Kuopion resurssiviisausohjelma. Työ aloitettiin kesäkuussa 2025 ja se valmistui tammikuussa 2026.

Heinjoen tulvimista on tutkittu aikaisemmassa työssä (Heinjoen virtaamatarkastelu 2025). Tässä työssä jatkettiin edellisessä työssä rakennettua Hec-Ras -mallia koskemaan uomaa asemakaava-alueen ympäristössä aina moottoriurheilukeskuksen ylittävälle siltarummulle saakka.

Selvityksen on laatinut konsulttityönä AFRY Finland Oy. Työstä ovat vastanneet seuraavat henkilöt: Projektipäällikkö Sari Suvanto, vastuusuunnittelijana Antti Harju, suunnittelijoina Maija Ahonen ja Henna-Leena Lindberg sekä mallintajana Jussi Konttila.

Työn yhdyshenkilöinä ja tilaajana Kuopion kaupungilta ovat toimineet suunnitteluinsinööri Anna-Maria Tirkkonen, hulevesi-insinööri Jarmo Laaksoviita ja vesihuoltoinsinööri Päivi Rissanen. Heidän lisäkseen työhön ovat ottaneet osaa seuraavat henkilöt: suunnitteluinsinöörit Jirli Korhonen, Heli Martikainen ja Ville-Veikko Pääkkönen, luonnonsuojelusuunnittelija Kalle Ruokolainen, ympäristötarkastaja Jouni Hoffren sekä kaavoitusinsinööri Timo Könönen.

Työssä käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä on ETRS-GK27 N2000.

2 Nykytila

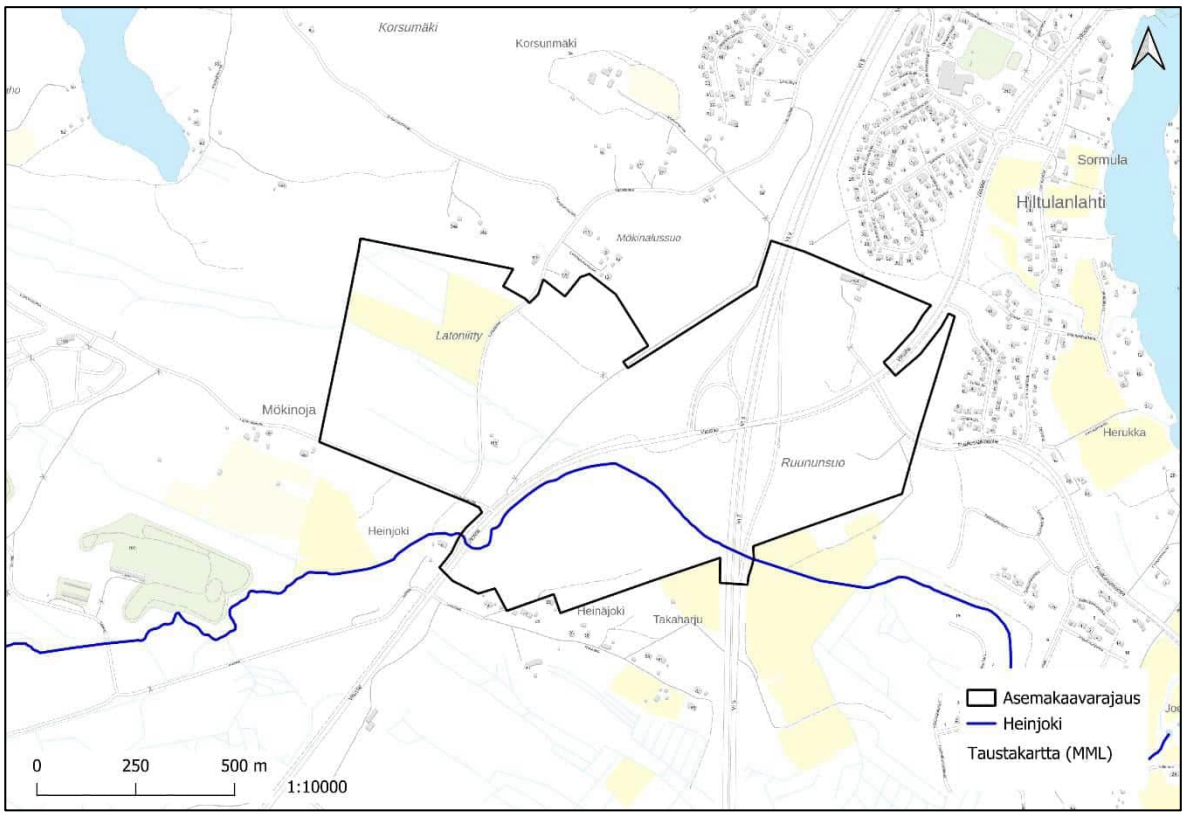
2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Suunnittelualueen sijainti

Hiltulanlahden länsipuolelle suunniteltu asemakaava-alue sijaitsee Kuopiossa, noin 13 kilometrin päässä kaupungin keskustasta etelään. Asemakaavoitettava alue (kuva 1) on pinta-alaltaan noin 89 ha. Valtatie 5 (Vt5) halkoo alueen länsi-itäsuunnassa ja alueen poikki lounas-koillissuunnassa sijaitsee Vitostie. Alueen eteläpäässä virtaa Heinjoki, johon suurin osa asemakaava-alueen valunnasta virtaa.

Kuopion kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.1.2026



Kuva 1 Asemakaavoitettavan alueen sijainti (Kuopion kaupunki & MML 2021.)

Tämä hulevesien hallintasuunnitelma on tehty valuma-aluelähtöisesti pohjautuen asemakaavoitettavaan alueeseen. Suunnittelualue ulottuu asemakaavoitettavan alueen ulkopuolelle.

2.1.2 Nykyinen maankäyttö

Yleiskuvaus

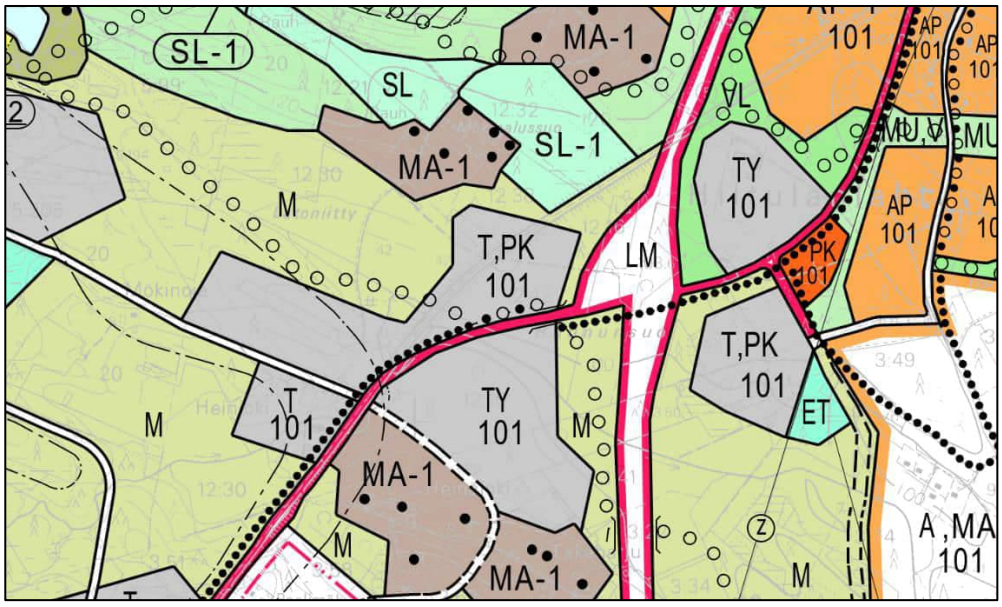
Suunnittelualuetta rytmittävät metsäiset vyöhykkeet ja avoimet peltoaukeat. Pellot sijaitsevat Tuovilantien luoteisosassa, jossa virtaa myös tärkeitä säilytettäviä uomia. Lisäksi suunnittelualueen eteläpäässä Vt5 ympäristössä on peltoalueita. Muilta osin alue on pääasiassa metsäistä aluetta. Rakennuskannan osalta suunnittelualueella on muutamia kiinteistöjä alueen lounaisosassa. Tuovilantien läheisyydessä alueen länsiosassa on myös muutamia asuinkiinteistöjä.

Yleiskaava

Suunnittelualue jakautuu kolmelle eri osayleiskaava-alueelle, jotka ovat:

- Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava, joka on hyväksytty ja voimaantullut vuonna 2001
- Heinjoen osayleiskaava, joka on hyväksytty ja voimaantullut vuonna 2018
- Etelä-Kuopion (Kurkimäki, Pellesmäki ja Sotkanniemi) yleiskaava hyväksytty 1994

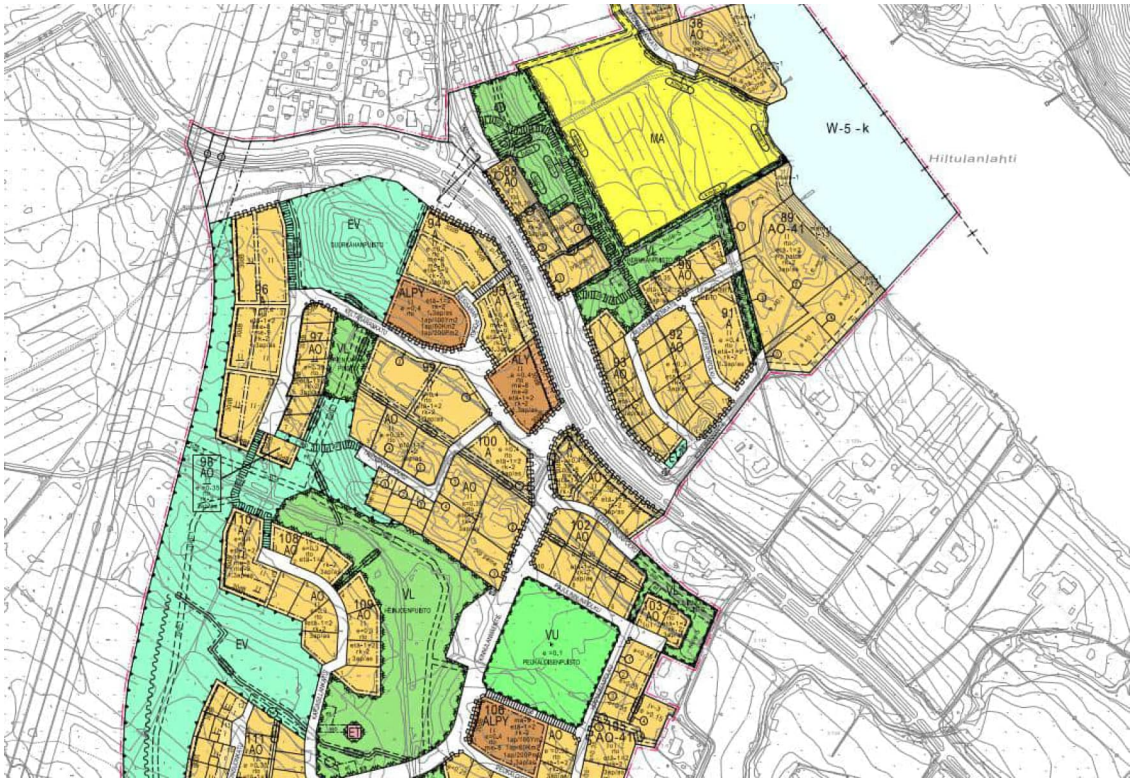
Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava kattaa suurimmaksi osaksi Hiltulanlahden rampin ympäristön suunnittelualueen. Yleissuunnitelman tavoitteena on ollut kehittää alueelle muun muassa toimivia työpaikka-, palvelu-, virkistys- ja viheralueita sekä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (2001). Heinjoen osayleiskaavassa (2012) on esitetty palvelu- ja yritystoimintojen- sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattoman teollisuuden alueita. Etelä-Kuopion yleiskaava kattaa vain pieneltä alalta Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaava-aluetta ja on myös- ja metsätalousaluetta. (Kuva 2)



Kuva 2 Ote Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaavasta Hiltulanlahden rampin ympäristöstä (Kuopion kaupunki 2001).

Asemakaava

Hiltulanlahden rampin ympäristö on asemakaavoittamatonta aluetta. Suunnittelualueen itäpuolella on kaksi asemakaavoitettua aluetta Hiltulanlahti 1 ja 3. Hiltulanlahti 1 on voimaantullut vuonna 2015. Kyseiselle asemakaavalle muodostettiin uutta asuinaluetta, joka tukee yhdyskuntarakenteen ja teknisen huollon verkostoja. Alue sisältää vaihtelevasti asuinrakennuksia (A, AO), viheralueita (VL, EV) ja muita korttelialueita (ALY). Kyseisellä alueella on kiinnitetty huomioita luontoarvoihin, joita pyritään tässä työssä myös säilyttämään alueella. Lisäksi alueella on maisemallisesti arvokasta peltotaluetta (MA). Kaakossa on uudempi 2021 voimaantullut Hiltulanlahti 3 alue, mihin on merkattu asuinrakennuskortteleita (A, AO), viher- (VL, VU, EV, MA), yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten- sekä muita korttelialueita (ALY). (kuva3)



Kuva 3 Ote Hiltulanlahti 3 asemakaavasta, joka sijaitsee suunnittelualueen kaakkoispuolella (Kuopion kaupunki).

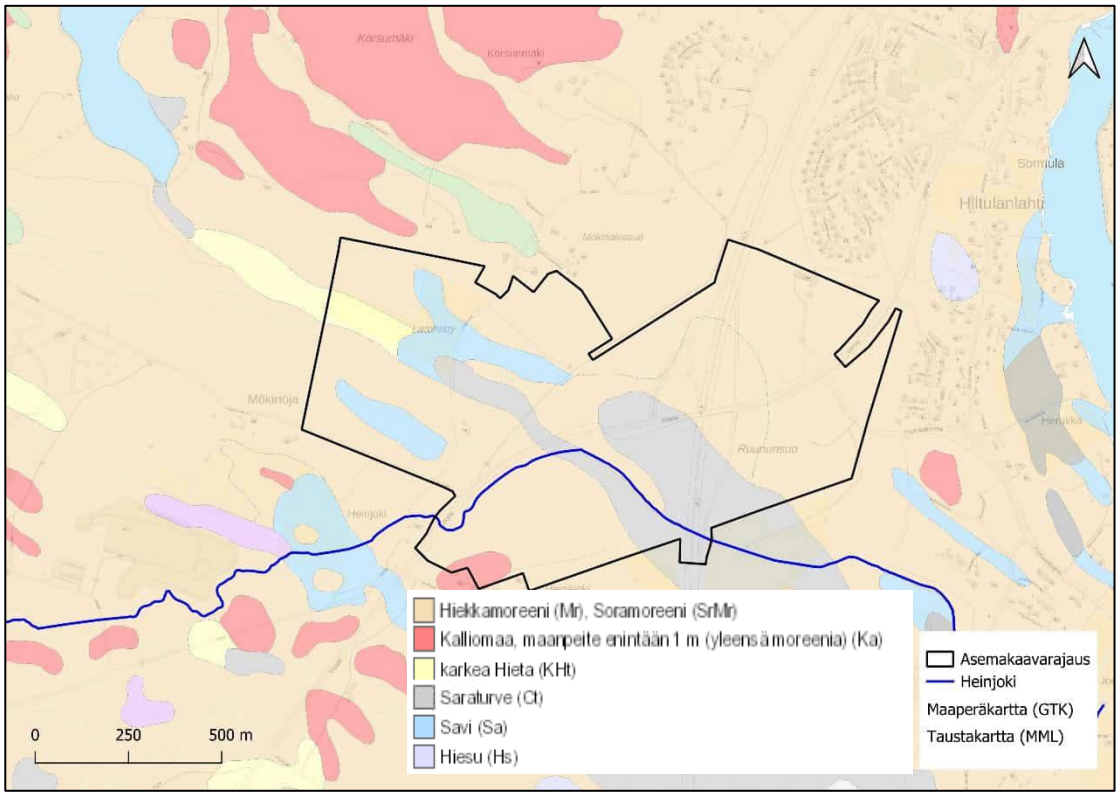
Kaavatyössä varaudutaan sään ääri-ilmiöihin, kuten tulviin, huomioimalla tulvariskien hallinta ja suunnittelemalla hulevesien käsittelyä. Kaavatyössä ehkäistään melusta ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Kaavatyössä pyritään huolehtimaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Erityistä huomiota kiinnitetään virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyteen sekä viheralueverkoston jatkuvuuteen.

2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

Suunnittelualueella ei ole merkittäviä hulevesirakenteita. Alueen on muutamia teitä alittavia rumpuja sekä ojia, joista valtaosa on muokattuja.

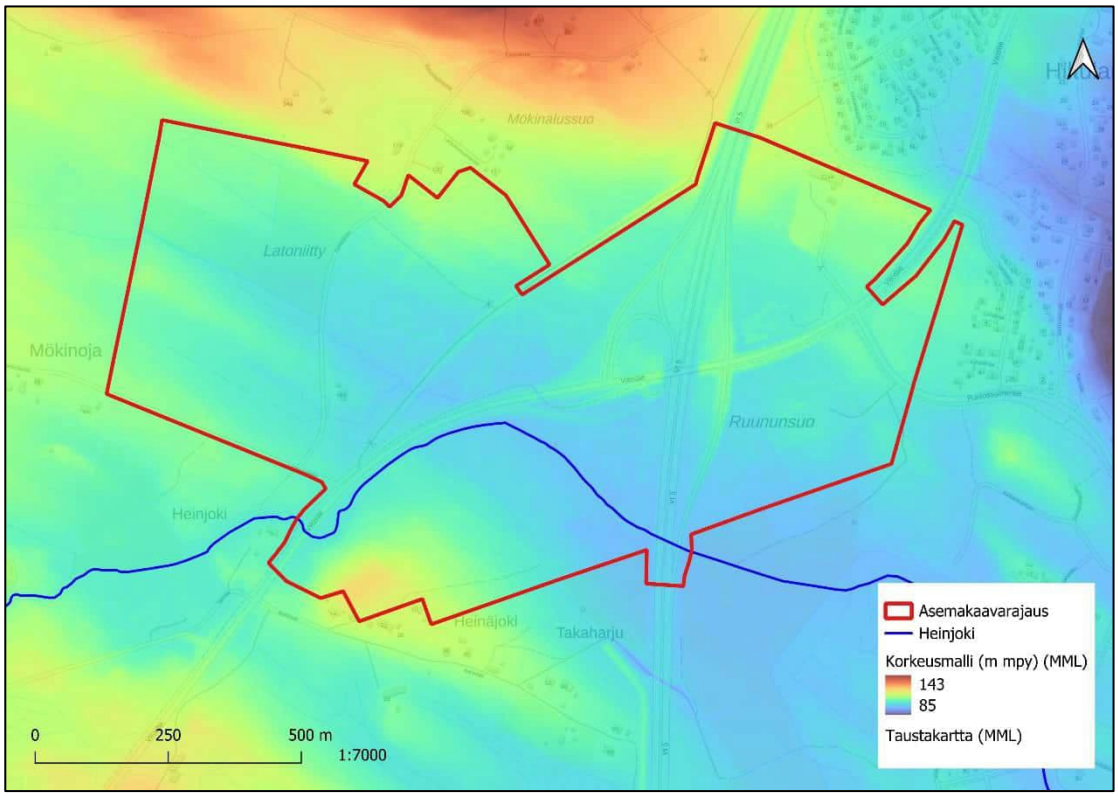
2.1.4 Maaperä ja topografia

Selvitysalueen maaperälajit on esitetty kuvassa 4. Alueella on pääasiassa kolmea pintamaaperälajia: hiekkamoreenia (oranssi), savea (sininen) ja saraturvetta (harmaa). Sen lisäksi alueella on myös karkeaa hietaa (keltainen), hiesua (violetti) ja kalliomaata (punainen).



Kuva 4 Maaperäkartta (Kuopion kaupunki & GTK 2022.)

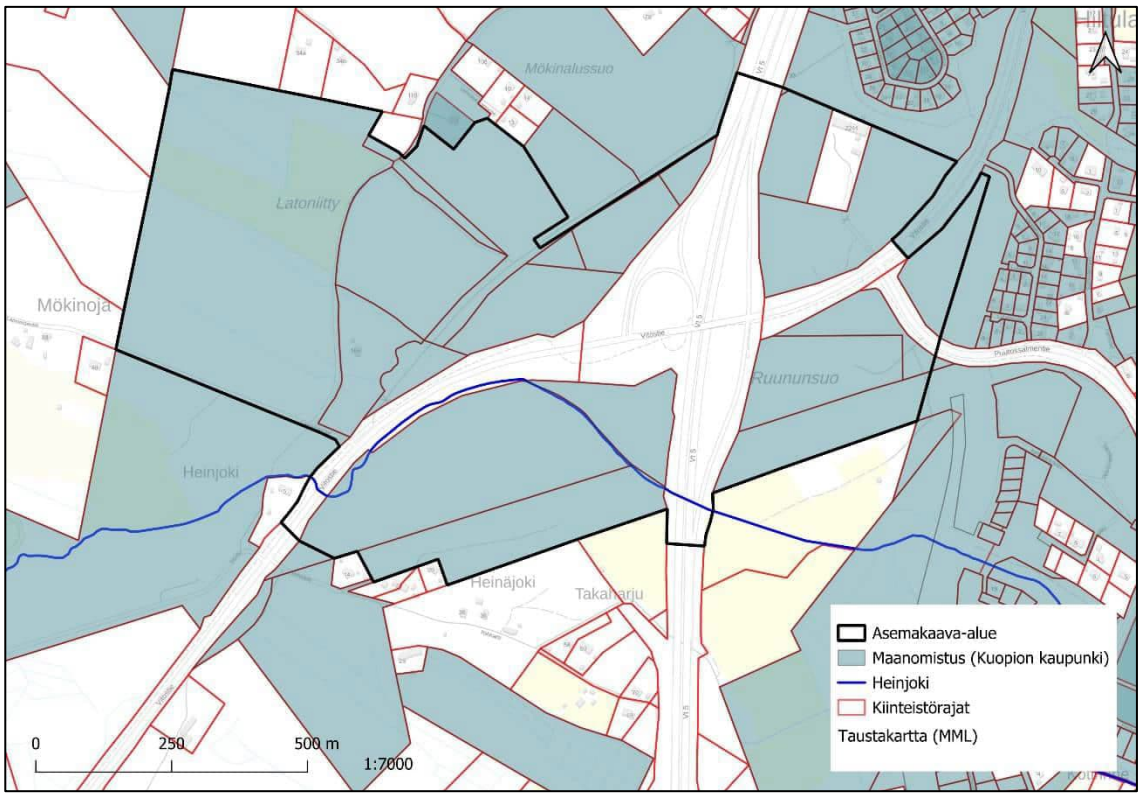
Selvitysalueen korkeustasot vaihtelevat noin +97,3...+122,4 metrin välillä (N2000) (Kuva 5). Alueen matalimmat kohdat sijaitsevat alueen keskiosissa liikennealueen ympärillä sekä metsä- ja peltoalueilla. Korkeimmat kohdat ovat tiealueilla ja niiden ympäröivillä alueilla sekä lounasnurkassa sijaitsevalla asutusalueella, joka kohoaa noin 20 metriä ympäristöään korkeammalle.



Kuva 5 Korkeusmalli (Maanmittauslaitos 2022.)

2.1.5 Maanomistus

Valtaosa suunnittelualueen maasta omistaa Kuopion kaupunki. Kuvassa 6 on esitetty vihreällä Kuopion kaupungin maanomistus alueet vuonna 2025. Liikennealueet (Vitostie, Vt5 ja Puutossalmentie) on oletettavasti Suomen Valtion omistamaa. Alueen koillisosassa sijaitsee yksi yksityisessä omistuksessa oleva kiinteistö.



Kuva 6 Kiinteistörajat ja Kuopion kaupungin maanomistus (MML & Kuopion kaupunki 2025.)

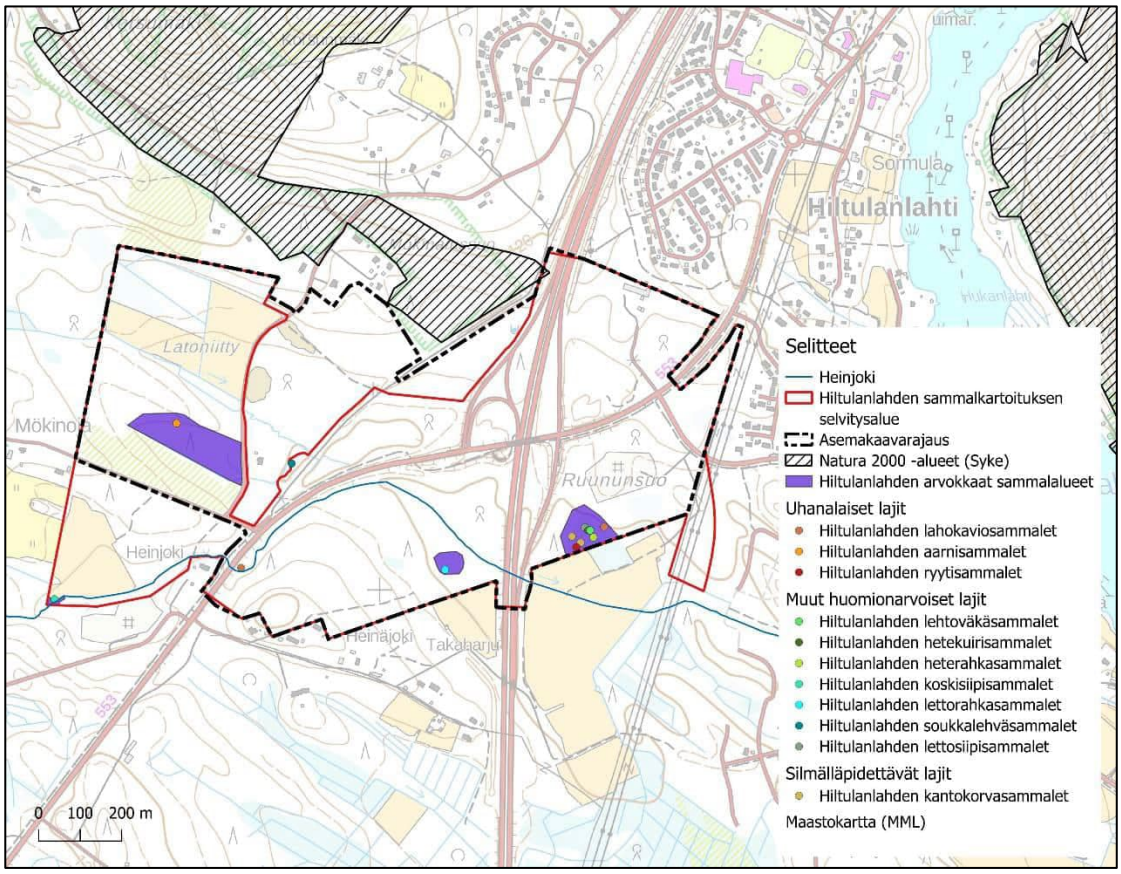
2.1.6 Pohjavesialueet

Suunnittelualueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee 5 kilometrin päässä Pellesmäessä.

2.1.7 Luonnonympäristö

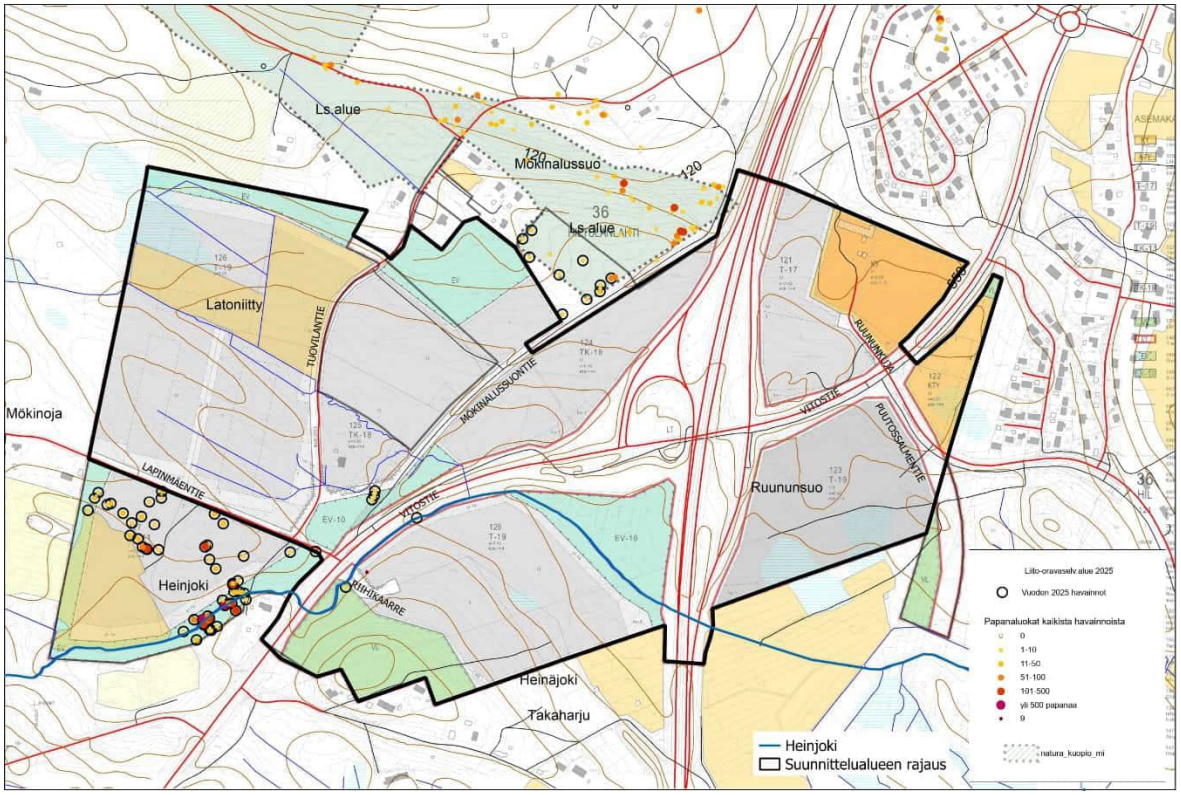
Hiltulanlahdessa tehtiin sammalkartoitusvuonna 2025 (kuva 7). Selvityksessä havaittiin yhteensä 76 lehtisammal- ja 15 maksasammallajia. Selvityksessä tunnistettiin kolme valtakunnallisesti uhanalaista, yksi silmälläpidettävä, yksi alueellisesti uhanalainen ja seitsemän luontoarvoja osoittavaa sammallajia. Kartoitetulta selvitysalueelta ei ollut aikaisemmin tehty havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä sammalista. Uhanalaisista lajeista lahokaviosammal on erittäin uhanalainen ja luokitukseltaan vaarantuneita ovat aarnisammal sekä ryytisammal. Muista huomionarvoisista lajeista lehtoväkäsammal on alueellisesti uhanalainen. Lisäksi selvityksessä määritettiin

sammalkartoituksen selvitysalueelle arvokkaat sammalalueet, joilla suositellaan välttämään rakentamista. Erityisesti Ruununsuon alue tunnistettiin tärkeäksi. Myös aarnisammalen kasvupaikan säilymisen varmistaminen Latoniityssä vaatii laaja-alaisen alueellisen huomioinnin nykyisen esiintymisalueen ympärillä.



Kuva 7 Suunnittelualueen luontohavainnot: Natura 2000 -alueet (SYKE), sammalet (Kuopion kaupunki 2025).

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on tehty liito-oravahavaintoja useana vuonna. Kuvassa 8 on ympyröity mustalla vuoden 2025 havainnot. Suunnittelualueelle sijoittuvat havaintopisteet sijaitsevat Vt5 länsiosassa; Heinjoen pohjoispuolella Mökinalussuontien ja Vitostien välissä suunnitellulla suojaviheralue EV-10:llä, Heinjoen eteläpuolella Riihikaarre katualueen viereisellä lähivirkistysalueella sekä Riihikaarrekadun koillispuolella Heinjoen varrella. Tehdyt havainnot ovat tärkeää huomioida jatkosuunnittelussa, jotta liito-oravien elinympäristön laajuus voidaan säilyttää.



Kuva 8 Liito-oravaselvitys, jonka taustalla vanhentunut luonnos asemakaavasta (Kuopion kaupunki 2025).

2.1.8 Suojelualueet ja -kohteet

Suunnittelualueella ei ole luonnonsuojelu- tai NATURA2000-alueita (kuva 7). Asemakaava-alueen itäpuolella, Hiltulanlahden toisella puolella, on Vanuvuoren luonnonsuojelualue ja alueen pohjois-puolella Korsumäki-Keinälänniemen luonnonsuojelualue. Kaavoitetulla alueella ei ole tunnettuja muinaismuistoja, puroja tai alle yhden hehtaarin vesistöjä. Alueen läpi virtaa Heinjoki.

2.1.9 Vesistön tila

Suunnittelualueen läpi länsi-itä-suuntaisesti virtaa Heinjoki, joka laskee Hiltulanlahteen, joka on osa Koiravettä ja Kallaveden järveä. Hiltulanlahden eteläpäässä olevan syvänteen tila on ollut pohjoisosaa huonompi. Syvänteessä on ollut huonohappisuutta ja hapettomuutta, mikä on aiheuttanut ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä. Eteläosan rehevyystaso on ollut rehevien vesien luokkaa. Hiltulanlahden vedenlaadusta on tietoja vuosilta 2004, 2005, 2006 ja 2012 (Maa-omaisuuden hallintapalvelut).

SYKE:n Vesikartta-palvelun mukaan Koiraveden pintaveden ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila on hyvää huonompi.

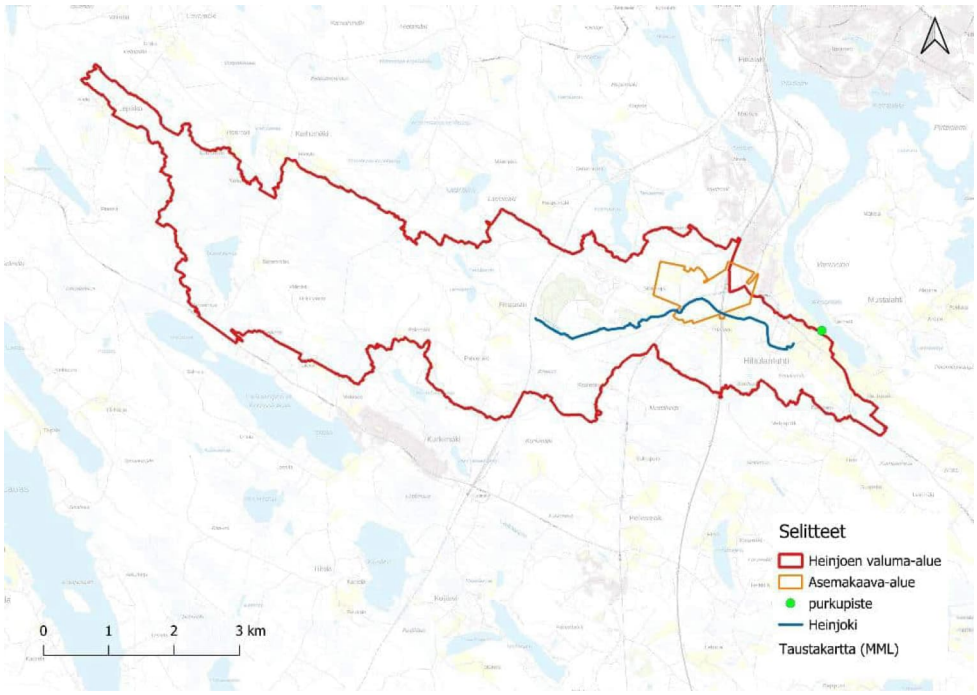
2.2 Hulevesien muodostuminen

2.2.1 Valuma-alueet ja valumat

Suunnittelualue sijaitsee Kallaveden valuma-alueella. Heinjoki on Hiltulanlahden valuma-alueen merkittävin joki, joka laskee Hiltulanlahteen. Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaava (ka 907) sijoittuu pääosin Heinjoen valuma-alueelle. Heinjoen valuma-alue (noin 23 km²) on suunnittelualueen kohdalla noin 20,1 km². Valuma-alue on maankäytöltään pääosin metsää (taulukko 1). Valuma-alueen latvoilla on myös runsaasti ojitettuja metsäalueita. Uoma virtaa Sopenlammen kautta Lehmilampeen ja Heinälampeen, josta uoma virtaa Heinjoen moottoriurheilukeskuksen eteläpuolelta suunnittelualuetta kohti. Heinjoki virtaa suunnittelualueella Vitostien ja VT5 välisellä alueella, josta se jatkuu kohti Hiltulanlahden asuinaluetta ja se lopulta laskee Hiltulanlahteen. (kuva 9). Pieni osa asemakaava-alueen koillisosasta sijoittuu Heinjoen valuma-alueen ulkopuolelle. Sieltä vedet virtaavat pintavalunnan ja alueen ojien kautta Hiltulanlahteen.

Taulukko 1 Heinjoen valuma-alueen maankäyttöluokat.

Maankäyttö	Pinta-ala (ha)	Osuus valuma-alueesta
Metsät	1791	89 %
Maatalousalueet	55	3 %
Maa-aineisten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet	42	2 %
Vesialueet	35	2 %
Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet	33	2 %
Asuinalueet	27	1 %
Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	24	1 %
Kosteikot ja avoimet suot	0.72	alle 1 %



Kuva 9 Heinjoen valuma-alue (Taustakartta Maanmittauslaitos 2019).

Nykytilanteen mukaan suunnittelualueen sisällä olevat osavaluma-alueet on esitetty liitteessä 1. Osavaluma-alueita on yhteensä 17. Kaikki muut paitsi osavaluma-alueet 1, 3 ja 14 purkavat vetensä joko suoraan tai toisten valuma-alueiden lävitse lopulta Heinjoen pääuomaa pitkin kohti Hiltulanlahtea. Osavaluma-alueet 1, 3 ja 14 purkavat Hiltulanlahden länsipuolen ja asemakaava-alueen välissä pintavalunnan ja länsipuolen ojien kautta Hiltulanlahteen. Heinjoen lähivaluma-alueita ovat osavaluma-alueet 7, 8, 9ja 10.

Taulukossa 2 ja 3 on esitetty Kuopiossa käytettävät valumakertoimet eri maankäytön ja pinnanlaadun mukaan jaoteltuina sekä taulukossa 3 on esitetty Kuopiossa käytettävät mitoitussateet.

Taulukko 2 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet maankäyttömuodoittain (Kajosaari 1973.)

Alueen laatu	Valumakerroin
Teollisuus- ja yritysalueet	0,9
Urheilu- ja leikkikentät, ratapiha-alueet yms.	0,2
Umpinaiset kerrostalokorttelit/kestopäälysteiset pihat	0,9
Umpinaiset kerrostalokorttelit/ sorapäälysteiset ja istutuksia sisältävät pihat	0,7
Rivitaloalueet ja vastaavat	0,35
Puistoalueet	0,05–0,10
Omakotialueet/ suuret tontit (yli 1000 m2)	0,20–0,25
Omakotialueet/ pienet tontit (alle 1000 m2)	0,25–0,30
Niitty, pelto	0,1
Metsäalue	0,05
Liikennealueet, sorapinta	0,5
Liikennealueet, asfalttipinta	0,8
Kallio	0,8
Avoimet kerrostalokorttelit	0,50–0,60

Taulukko 3 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet pinnanlaaduittain.

Pinnan laatu	Valumakerroin
Katto	0,9
Betoni ja asfaltti	0,8
Tiivissaumainen kiveys	0,8
Kiveys hiekkasaumoin	0,7
Hyväkuntoinen soratie	0,5
Nurmettu luiska	0,5
Paljas laakeahko kallio	0,4
Sorakenttä ja - käytävä	0,3
Puitomainen piha	0,2
Puisto, runsaasti kasvillisuutta	0,15
Kallioinen metsä	0,15
Niitty, pelto, puutarha	0,1
Tasainen tiheäkasvuinen metsä	0,05

Mitoitussateet perustuvat "Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)" -julkaisun sadetietoihin. Laskennassa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 4 ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus. Mitoittavan sateen kesto määritetään laskelmissa valuma-alueen pinta-alan mukaan.

Taulukko 4 Kuopiossa käytettävät mitoitussateet.

Sateen kesto	Intensiteetti 1/3a sateelle (l/s*ha)	Intensiteetti 1/100a sateelle (l/s*ha)
5 min	220	400
10 min	150	320
20 min	110	234
60 min	56	110

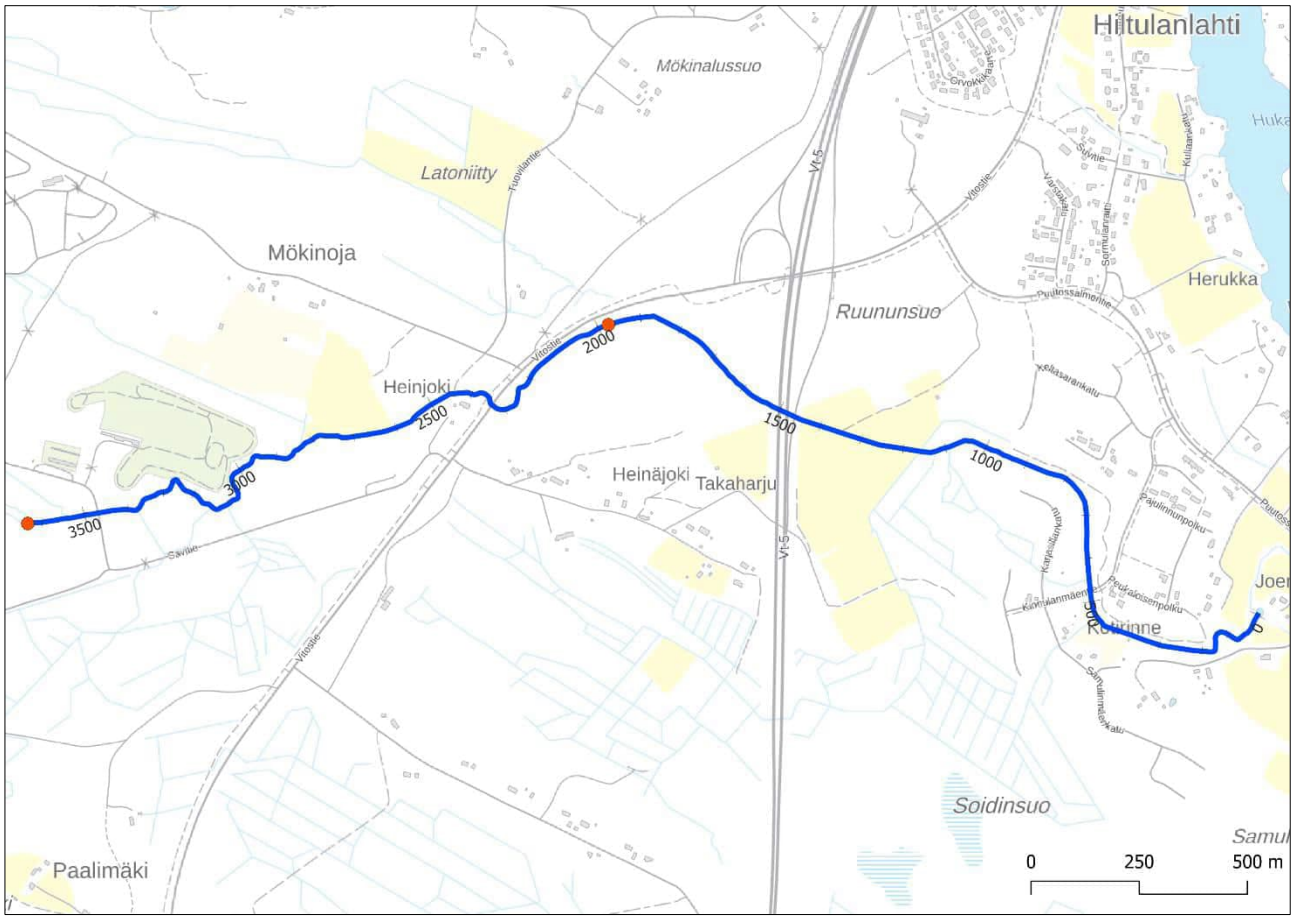
Tarkasteltu asemakaava-alue koostuu 17 osavaluma-alueesta. Taulukossa 5 on esitetty suunnittelualueen nykytilanteen pinta-alat ja valuntakertoimet maankäyttömuodoittain.

Taulukko 5 Valuma-alueiden valuntakertoimet ja mitoitusvirtaamat nykytilanteessa.

Mitoitusvirtaamat nykytilanteessa							
				Sateen intensiteetti (l/s/ha)		Maksimivirtaama (l/s)	
Valuma-alue tunnus	Pinta-ala [ha]	Painotettu pintavaluntakerroin	Sateen kesto (min)	1/3a	1/100a	1/3a	1/100a
1	2,5	**0,15**	10	150	320	57	122
2	5,0	**0,08**	10	150	320	60	127
3	3,0	**0,15**	10	150	320	67	143
4	6,2	**0,43**	10	150	320	401	856
5	17,5	**0,13**	10	150	320	340	726
6	8,9	**0,17**	10	150	320	228	486
7	16,3	**0,13**	10	150	320	318	678
8	7,7	**0,12**	10	150	320	138	295
9	17,9	**0,07**	10	150	320	188	401
10	6,3	**0,19**	10	150	320	180	384
11	13,6	**0,08**	10	150	320	138	294
12	17,0	**0,07**	10	150	320	179	382
13	25,9	**0,06**	20	110	234	171	364
14	4,0	**0,10**	10	150	320	61	130
15	18,9	**0,07**	10	150	320	198	423
16	40,3	**0,06**	60	56	110	135	266
17	9,5	**0,06**	10	150	320	85	182
18	19,6	**0,08**	10	150	320	235	502

2.2.2 Heinjoen mitoitusvirtaamat

Huippuvirtaamat eri toistuvuuksille määritettiin Pohjois-Savon ELY-keskuksen Heinjoen simuloidusta valuntatiedosta. Samoja virtaamia käytettiin myös edellisen virtausmallinnustyön aikana, jolloin niiden todettiin olevan linjassa nomogrammeilla saatuihin arvoihin. Virtaaman muutospisteitä määritettiin kahteen pisteeseen virtausmalliin: Yläjuoksulle mallin loppuun sekä Vitostien alittavan rummun kohdalle, jossa Heinjoen uomaan liittyy suuri valuma-alue Vitostien pohjoispuolelta (kuva 10 ja taulukko 6).



Kuva 10 Heinjoen linjaus ja virtaaman lisäyspaikat (Taustakartta Maanmittauslaitos 2019).

Taulukko 6 Virtaamamallinnuksessa käytetyt huippuvirtaamat.

Toistuvuus	Virtaama RS 3639 m³/s	Virtaama RS 1984 m³/s
MHQ	2.9	3.6
HQ 1/5 v	3.9	4.9
HQ 1/20 v	5.5	6.9
HQ 1/50 v	6.5	8.1
HQ 1/100 v	7.3	9.1

2.2.3 Tietoa mallinnustavasta

Projektin mallinnuksissa käytettiin U.S. Army Corps of Engineersin HEC-RAS-ohjelmistoa. Mallinnukset tehtiin tasaisen virtauksen 1D-mallinnuksena, jossa virtausta tarkastellaan uoman pituussuunnassa. Tällöin esimerkiksi poikkileikkauksessa virtausnopeuden oletetaan jakautuvan tasaisesti. Tasaisen virtaaman laskennassa (steady state) virtaama pysyy samana, eikä aika-askelia käytetä. 1D-mallinnuksessa ohjelma hyödyntää mm. Bernoullin ja Manningin yhtälöitä. 1D-mallinnuksessa ohjelma laskee mm. virtausnopeutta ja vesisyvyyttä määritettyjen poikkileikkausten perusteella. Mitä tiheämmin poikkileikkauksia on, sitä tarkemmaksi tulokset menevät. Mitä useampi mittauspiste poikkileikkauksesta, sitä edustavampi kuvaus poikkileikkauksesta. Poikkileikkausten lisäksi laskenta perustuu oletuksiin uoman virtausvastuskertoimesta (Manning) sekä virtaamasta. Tärkeimmät tuloksiin vaikuttavat tekijät ovatkin:

- Uoman poikkileikkausten tiheys ja tarkkuus
- Manningin kerroin
- Virtaama

Näistä manningin kertoimen määrittämiseen on hyödynnetty kirjallisuusarvoja. Virtaama taas on määritetty SYKEn valuntamallin pohjalta ja arvioita on verrattu nomogrammeilla määritettäviin virtaamiin.

Tasaisen virtaaman heikkous on ajallisen muutoksen puuttuminen, jolloin simulointi ei huomioi esimerkiksi uoman tai sen tulva-alueiden tilavuuksia. Mallin etu on sen yksinkertaisuus ja toimivuus. Tasaisen virtauksen 1D-mallinnus antaa hyvän tuloksen tilanteille, joissa virtaaman muutokset ovat hitaita. Tällaisia ovat esimerkiksi lumen sulannasta aiheutuvat huippuvirtaamat, jotka saattavat kestää jopa useamman päivän. Heinjoen tapauksessa kevätsulanta on selvästi mitoittava tekijä ja siksi tasaisen virtauksen mallinnus valittiin mallinnustavaksi. Tällöin tuloksia tulee tarkastella niin, että kaikki tulva-alueetkin varmasti täyttyvät vedestä hydrauliikan vaatimaan korkeuteen asti.

Tulva-alueiden vaikutuksien simulointiin vaaditaan epätasaisen virtauksen mallinnus, jossa aika-askeleet otetaan mukaan. Tämä on tyypillinen tapa sadetilanteiden simulointiin. Lumen ajallisen sulannan arviointi on kuitenkin haastavaa, eikä sille ole suoraa ohjeistusta. Esimerkiksi

toistuvuuden arviointi on haastavaa, koska lumen vesiarvon lisäksi tulisi arvioida plussalle menevän ilman lämpötilan todennäköisyyttä ja jopa samanaikaisen sateen todennäköisyyttä ja intensiteettiä.

Yksi mahdollinen tapa epätasaisen virtaaman simulointiin lumen sulannan tilanteissa on hyödyntää SYKE:n laskennallisia arvoja toteutuneista tilanteista. Niissä virtaama on päivän keskiarvo, joten aika-askel on tarkastelussa virtaaman osalta yksi päivä. Tällaisia toteutuneita tilanteita voidaan hyödyntää esimerkiksi suunniteltujen tulva-alueiden vaikuttavuuden arviointiin. Tällöinkin joudutaan virtaaman osalta tekemään lisäoletuksia esimerkiksi virtaaman jakautumisen suhteen eri valuma-alueille.

Heinjoen uoman Hec-Ras-virtausmalli rakentamisessa käytettiin Maanmittauslaitoksen 2 m x 2 m -maastomallia, jota täydennettiin dronekeilausaineistolla sekä mittausaineistolla Heinjoen uomasta, rummuista ja silta-aukoista. Vuoden 2022 dronekeilausaineistoa hyödynnettiin Savitien-Vitostien risteyksen alueella ja vuoden 2024 dronekeilausaineistolla täydennettiin maastomallia Hiltulanlahti 3 kaava-alueella, Heinjoen alaosalla. Työssä käytetyt mittausaineistot ovat peräisin vuonna 2023 tehdystä moottoriurheilukeskuksen hulevesiselvityksestä, aiemmin mainitusta Heinjoen alaosan virtaamamallinnuksen yhteydessä tehdyistä mittauksista (2024) sekä tässä työssä syksyllä 2025 tehdyistä mittauksista ja lisämittauksista. Mallin rakentamisessa hyödynnettiin aiemmin rakennettua Hec-Ras-virtausmallia.

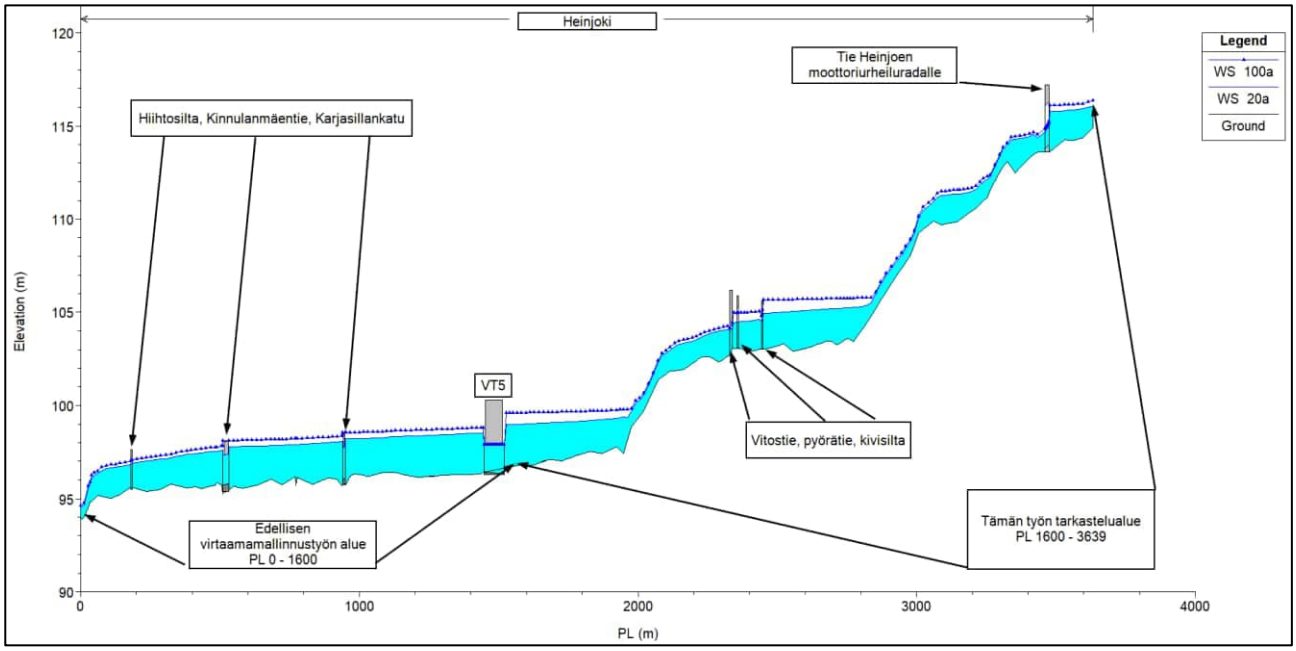
2.2.4 Tulvariskialueet

Kuopion kaupungin hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin 2018 mukaan alueella ei ole tapahtunut merkittäviä hulevesitulvia (Kuopion kaupunki 2018).

Heinjoki on tulvinut Hiltulanlahden asemakaava alueella alueen rakentamisen aikana ja sen jälkeen. Tulvimista on esiintynyt Kinnulanmäentien rummun yläpuolisella osuudella. Suurimmat virtaamat ovat keväisin lumensulannasta johtuvia. Vt5 yläpuolinen alue on vielä rakentamatonta (pl. Vitostie ja kevyenliikenteen sillat) moottoriurheilukeskukselle saakka, eikä sieltä ole tietoja Heinjoesta johtuvista tulvahavainnoista.

Nykytilanteen simuloinnin perusteella voidaan todeta, että Heinjoen uomassa on tarkastelualueella useita padottavia rakenteita. Karkeasti uoma voidaan jakaa Vt5 rumpujen alapuoliseen osaan, jossa uoma itsessään padottaa vettä heikon pituuskaltevuuden ja alhaisen virtauspoikkialan vuoksi sekä VT5 rumpujen yläpuoliseen osaan. Vt5 alittaa kaksi 1600 B rumpua, jotka aiheuttavat merkittävän padotuksen yläpuoliselle osuudelle. Simuloitu vesipinta nousee kerran 100 vuodessa toistuvalla huippuvirtaamalla +99,62 metriin Vt5 länsipuolella. Vitostien pohjoispuolelta tulevan 1000B rummun kohdalla simuloitu vesipinta on tasolla +99,78 metriä. Vitostien alittava siltarumpu sekä vanha kivisilta Vitostien pohjoispuolella padottavat myös uomaa ja nostavat vedenpintaa niiden yläpuolella. Kivisillan yläpuolella simuloitu vesipinta +105,67 metriä. Huolimatta siitä, että Vt5, Vitostie ja kivisilta padottavat ja nostavat vesipintoja uomassa, ei

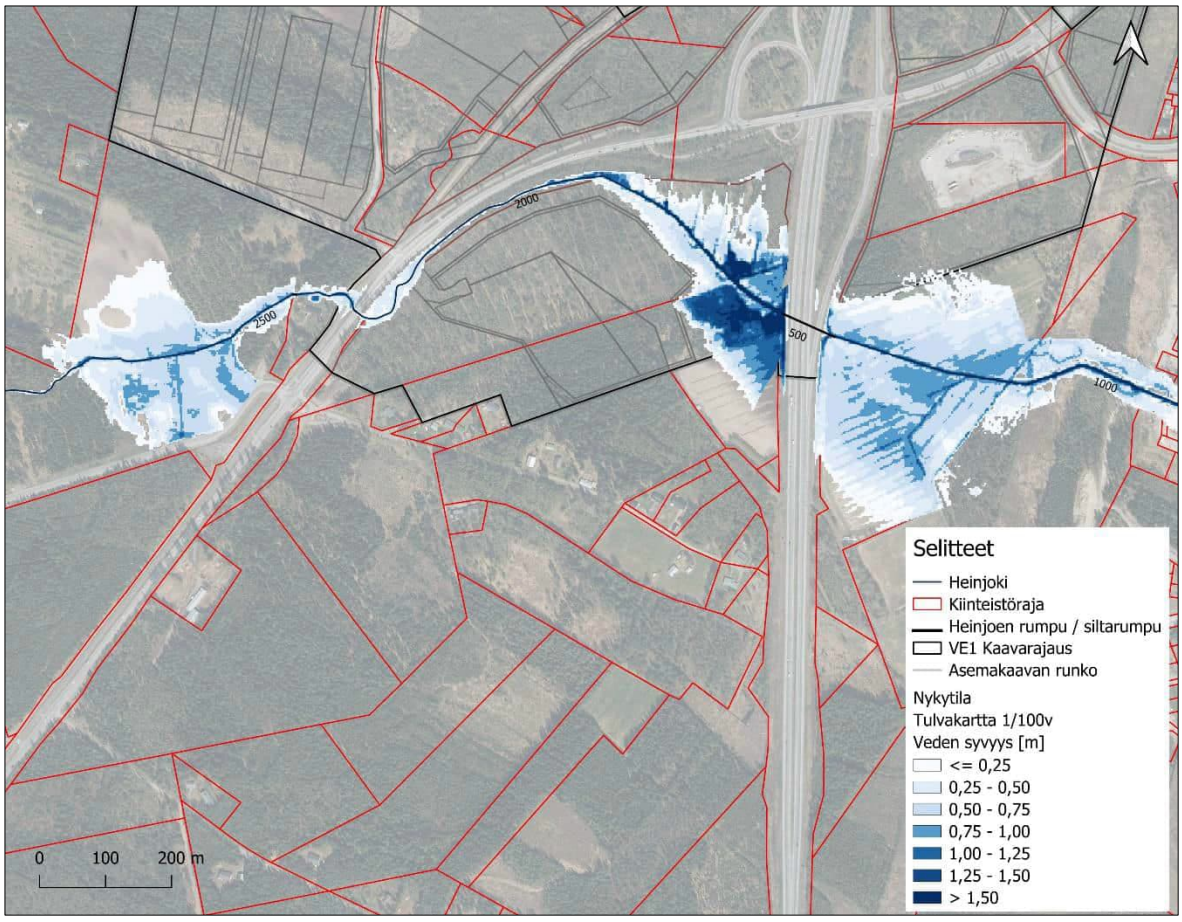
Heinjoen tulviminen ole aiheuttanut nykytilanteessa tällä osuudella tulvahavaintoja tai -vahinkoja. Alueet, joille tulvavesi voi nousta, on pääosin rakentamatonta metsä- ja peltoalueita. (kuva 11).



Kuva 11 Heinjoen pituusleikkaus mallinnetulta osuudelta.

Kerran 100 vuodessa toistuvan ylivirtaaman aiheuttama tulviminen painottuu mallinnuksen perusteella tarkastelualueella VT5 rumpujen ala- ja yläpuoliselle osuudelle sekä kivisillan yläpuoliselle osuudelle (kuva 12). VT5 alapuolisella osuudella simuloitu tulvavesi nousee peltoalueille, jossa vedensyvyys vaihtelee 0,25–1 metrin välillä. Tulvavesi nousee paikoitellen asemakaavarajan eteläreunan yli. VT5 alapuolisella osuudella tulviminen johtuu alapuolisen uoman aiheuttamasta padotuksesta. VT5 yläpuolella, jossa tien alittavat 2 kpl 1600B rumpua padottavat, tulvaveden syvyys nousee yli 1,5 metrin laajalla alueella. Vitostien yläpuolella oleva kivisilta aiheuttaa Heinjoen

uomaan padotusta, joka näkyy sen yläpuolisella tasaisella osuudella, jossa simuloitu tulvavesi nousee uoman ympärille alavalle alueelle.

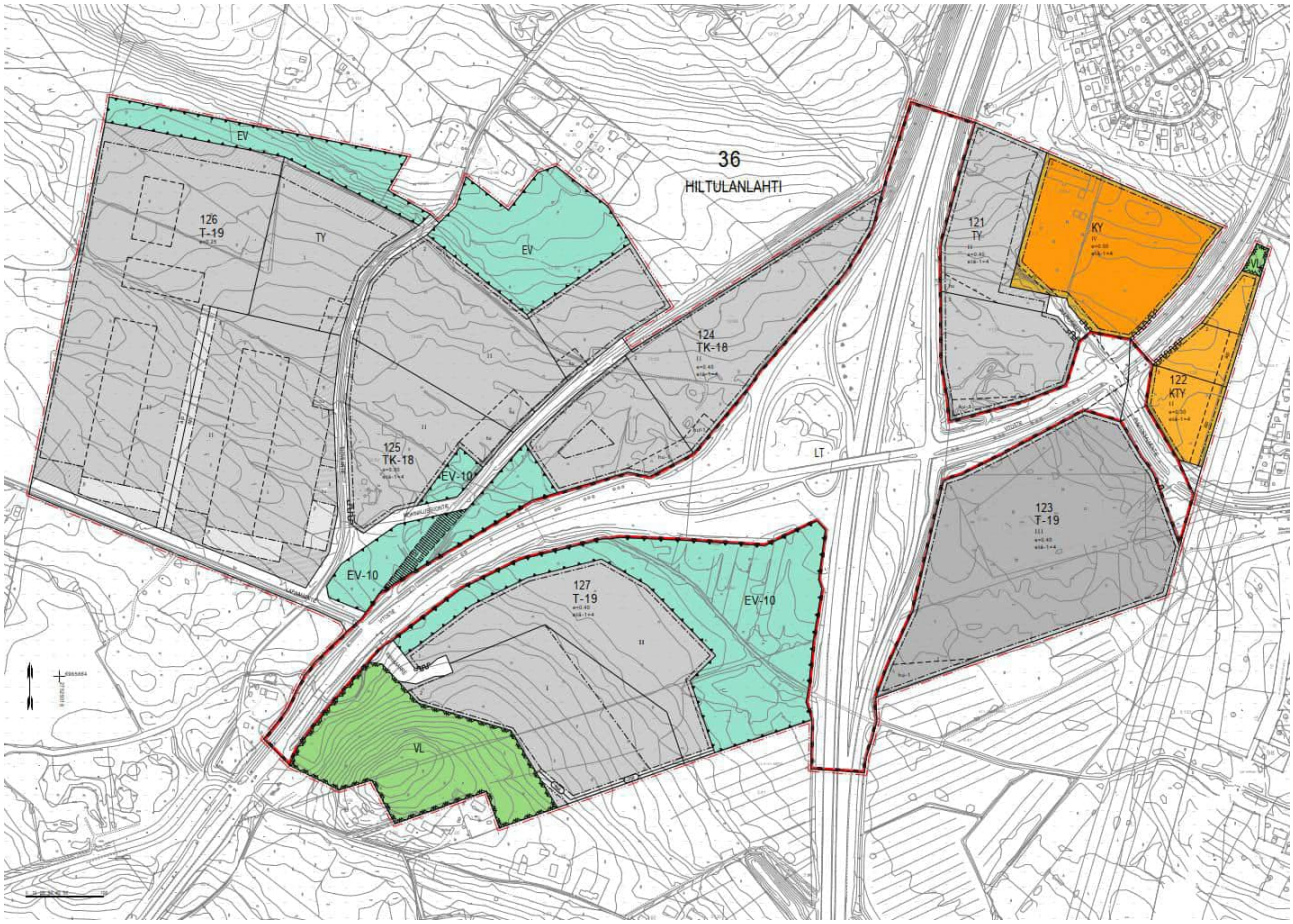


Kuva 12 Kerran 100 vuodessa toistuvan tulvan simuloitu vedensyvyys tarkastelualueella nykytilanteessa (MML)

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Asemakaavan muutoksella muodostetaan alueelle uusia kortteli-, katu- ja viheralueita (kuva 13). Liikennealueet (Vitostie, Vt 5 ja Puutossalmentie) oletetaan säilyvän nykytilan mukaisina. Alla on kuvattu tarkemmin, millaisia muutoksia suunnittelualueelle on ajateltu.



Kuva 13 Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaavaluonnos VE1 (Kuopion kaupunki, 2025).

Alueen itäpuolelle on suunnitteilla korttelialueita, minne voidaan rakentaa liike-, toimisto- ja yleisiä rakennuksia. Kortteliin 121 (TY) voidaan sijoittaa myymälätiloja korkeintaan 500 k-m^2/tontti. Puutossalmentien koillispuolella olevalla korttelilla 122 (KTY) voi lisäksi rakentaa kokous- ja harrastetiloja sekä ympäristöhaittoja aiheuttamattomia pien- ja käsiteollisuusrakennuksia.

Tuovilantien länsipuolelle on suunnitteilla teollisuus- ja varastorakennusten 126 korttelialue, minne saa myös sijoittaa alueen toimintaa koskevia toimistotiloja. Lisäksi alueelle voidaan rakentaa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue (TY). Tuovilantien, Lapinmäentien ja Mökinalussuontien haaraan on suunniteltu suojaviheralue (EV), jota voidaan käyttää myös hule- ja tulvavesien hallinnassa. Mökinalussuontien ja Tuovilantien väliin rakennettavalle korttelialueelle 125 (TK-18) voidaan rakentaa teollisuus-, liike ja toimistorakennuksia. Alueella voi sijoittaa vaaka-, polttoaineen jakelu- ja liikenneasema, joiden yhteyteen voidaan rakentaa ravintola ja myymälätila sekä myyntipinta-alaltaan enintään 400 m^2 päivittäistavarakauppa.

Vitostien eteläpuolelle on suunnitteilla 127 (T-19) alue, jolle voidaan rakentaa kaksikerroksinen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue. Korttelialueen länsipuolella on varaus laajalle lähivirkistysalueelle ja itäpuolella taas suojaviheralue. Puutossalmentien länsipuolelle 123 (T-19) on suunnitteilla vastaavanlainen korttelialue, mutta rakennukset voivat olla kolmikerroksisia. Lisäksi

122 korttialueelle on suunnitteilla uusi katuyhteys Puutossalmentien vierestä. Vitostie ja Vt 5 säilyvät ennallaan. Alueelle ei ole suunnitteilla asuinalueita, mutta asemakaava-alueen itäpuolella sijaitsee laajalti asuinkohteita.

3.2 Valuma-alueet ja -reitit

Tulevassa maankäyttötilanteessa muodostuvien hulevesien tarkastelua varten valuma-alueet ja osavaluma-alueet (liite 2) on paikoitellen muokattu noudattamaan asemakaavan mukaista maankäyttöä. Katu- ja muiden yleisten alueiden tasaus vaikuttaa valuma-alueisiin ja -reitteihin. Suunnittelussa on oletettu, että osavaluma-alueet 4, 10, 13 ja 16 säilyvät nykytilanteen mukaisina lukuun ottamatta osavaluma-alueen 16 pinta-alan muutosta. Lisäksi asemakaava-alueen ulkopuolelle jäävien alueiden maankäytön oletetaan säilyvän nykytilanteen mukaisena.

3.3 Valumat

Kaupunkiympäristössä veden luontainen valuma muuttuu rakentamisen, läpäisemättömien pintojen laajuuden ja hulevesien käsittelyn vuoksi. Hiltulanlahden maankäyttösuunnitelman perusteella laskettiin valuma-alueittain alueelle rakennettavien pintojen määrä ja näille määritettiin valumiskertoimet.

Taulukossa 7 on esitetty valuma-alueiden valuntakertoimet ja valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa. Liitteessä 3 on esitetty erikseen maankäyttömuotojen pinta-alat osavaluma-alueilla ja niissä käytetyt pintavaluntakertoimet.

Taulukko 7 Valuma-alueiden valuntakertoimet ja valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa.

Mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa							
				Sateen intensiteetti (l/s/ha)		**Maksimivirtaama (l/s)**	
Valuma-alue tunnus	Pinta-ala [ha]	Pintavaluntakerroin	Sateen kesto (min)	**1/3a**	**1/100a**	**1/3a**	**1/100a**
1	2,5	**0,33**	10	150	320	126	268
2	4,7	**0,09**	10	150	320	64	137
3	3,0	**0,57**	10	150	320	254	542
4	6,2	**0,43**	10	150	320	401	856
5	17,4	**0,51**	10	150	320	1333	2845
6	7,7	**0,77**	10	150	320	885	1887
7	16,5	**0,57**	10	150	320	1411	3011
8	5,8	**0,12**	10	150	320	104	222
9	19,8	**0,49**	10	150	320	1455	3105
10	6,3	**0,19**	10	150	320	180	384
11	13,6	**0,64**	10	150	320	1306	2785
12	8,7	**0,85**	10	150	320	1112	2372
13	25,9	**0,06**	20	110	234	171	364
14	5,4	**0,70**	10	150	320	571	1218
15	18,9	**0,57**	10	150	320	1615	3445
16	46,8	**0,06**	60	56	110	157	309
17	9,5	**0,07**	10	150	320	100	213
18	19,5	**0,08**	10	150	320	235	502

Valuma-alueille on laskettu mitoitusvirtaamat keskimäärin kerran kolmessa ja kerran 100 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille perustuen nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat ja sen muutokset 1/3a ja 1/100a toistuvuuksilla nykytilanteen ja tulevan tilanteen välillä on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8 Virtaaman muutos nykytilanteen ja tulevan tilanteen välillä.

	Pinta-ala [ha]	Mitoittavan sateen kesto [min]	Pintavalun-takerroin	Mitoitusvirtaama		Virtaaman muutos 1/3 v [l/s]	Virtaaman muutos 1/3 v [%]
				1/3 v [l/s]	1/100 v [l/s]		
VA1						69	120 %
Nykytilanne	2,5	10	0,15	57	122		
Tuleva tilanne	2,5	10	0,33	126	268		
VA2						4	7 %
Nykytilanne	5,0	10	0,08	60	127		
Tuleva tilanne	4,7	10	0,09	64	137		
VA3						187	280 %
Nykytilanne	3,0	10	0,15	67	143		
Tuleva tilanne	3,0	10	0,57	254	542		
VA4						0	0 %
Nykytilanne	6,2	10	0,43	401	856		
Tuleva tilanne	6,2	10	0,43	401	856		
VA5						993	292 %
Nykytilanne	17,5	10	0,13	340	726		
Tuleva tilanne	17,4	10	0,51	1333	2845		
VA6						657	288 %
Nykytilanne	8,9	10	0,17	228	486		
Tuleva tilanne	7,7	10	0,77	885	1887		
VA7						1094	344 %
Nykytilanne	16,3	10	0,13	318	678		
Tuleva tilanne	16,5	10	0,57	1411	3011		
VA8						-34	-25 %
Nykytilanne	7,7	10	0,12	138	295		
Tuleva tilanne	5,8	10	0,12	104	222		
VA9						1267	675 %

Nykytilanne	17,9	10	0,07	188	401		
Tuleva tilanne	19,8	10	0,49	1455	3105		
VA10						0	0 %
Nykytilanne	6,31	10	0,19	180	384		
Tuleva tilanne	6,31	10	0,19	180	384		
VA11						1168	846 %
Nykytilanne	11,5	10	0,08	138	294		
Tuleva tilanne	13,6	10	0,64	1306	2785		
VA12						933	521 %
Nykytilanne	17,0	10	0,07	179	382		
Tuleva tilanne	8,7	10	0,85	1112	2372		
VA13						0	0 %
Nykytilanne	25,9	20	0,06	171	364		
Tuleva tilanne	25,9	20	0,06	171	364		
VA14						510	841 %
Nykytilanne	4,0	10	0,10	61	130		
Tuleva tilanne	5,4	10	0,70	571	1218		
VA15						1416	714 %
Nykytilanne	18,9	10	0,07	198	423		
Tuleva tilanne	18,9	10	0,57	1615	3445		
VA16						22	16 %
Nykytilanne	40,3	60	0,06	135	266		
Tuleva tilanne	46,8	60	0,06	157	309		
VA17						14	17 %
Nykytilanne	9,5	10	0,06	85	182		
Tuleva tilanne	9,5	10	0,07	100	213		
VA18						0	0 %
Nykytilanne	19,60	10	0,08	235	502		

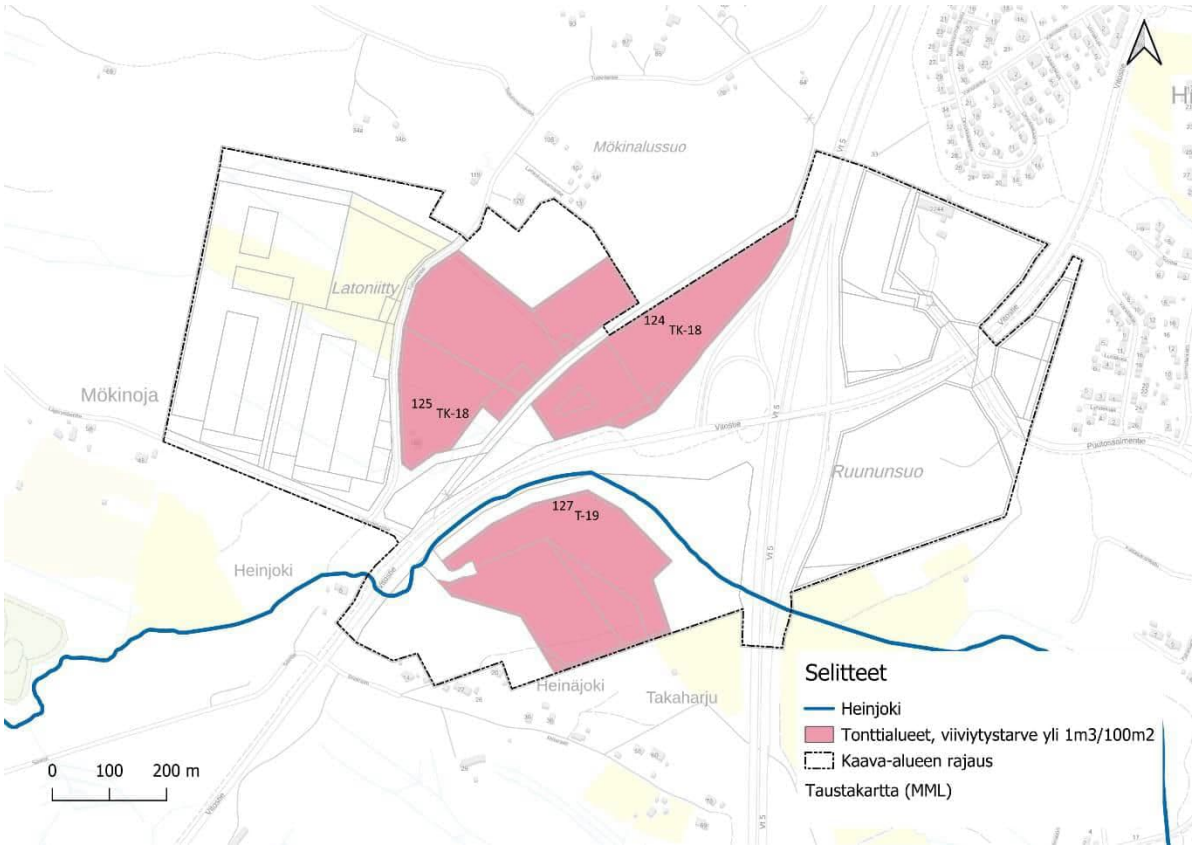
Tuleva tilanne	19,50	10	0,08	235	502		

3.4 Viivytyksen arviointi

Asemakaava-alueella tarkasteltiin tonttikohtaisia viivytystarpeita, jonka perusteella voidaan todeta, että viivytystarve 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa on pääosin riittävä koko suunnittelualueella. Laskennassa arviotiin läpäisemättömän pinnan osuudeksi 80 % tontin kokonaisalasta. Alueiden viivytystarvetta (1 m³ / 100 m²) verrattiin kerran kolmessa vuodessa esiintyvän osavaluma-aluekohtaiseen sadetapahtuman aikaisen kertymän erotukseen. Vertailussa huomioitiin tarvittaessa korttelin pinta-alan suhteellinen osuus silloin, kun se sijoittui kahdelle eri osa-valuma-alueelle.
Seuraaville alueille (kuva 14) tarkastelun perusteella esitetään suurempaa viivytystarvetta:

127 TK-19	1,6m³/100m²
124 TK-18	1,3m³/100m²
125 TK-18	1,2m³/100m²

Mikäli tonttien maankäyttö vastaa viherkertoimen vaatimuksia, voi viivytystarve jäädä esitettyä pienemmäksi.



Kuva 14 Tonttialueet, joissa viivytystarve ylittää 1 m³ / 100 m² suosituksen.

3.5 Hulevesien laadun muutokset ja vesistövaikutukset

Alueelta tulevasta vesistökuormituksesta ei ole mitattua tietoa. Suunnittelualueella muodostuvan pintavalunnan aiheuttamia muutoksia Heinjokeen ja Hiltulanlahteen on arvioitu suunnittelualueen ainehuuhtouman ja sen muutosten perusteella. Soveltuvina ominaiskuormitusarvoina on käytetty suomalaisista tutkimuksista koottuja arvoja. Käytetyt arvot on esitetty taulukossa Taulukko 9.

Taulukko 9 Huleveden ominaiskuormitusarvot. (Vakkilainen et. al. 2005 ja Kuusisto 2002)

Hulevesien ominaiskuormituksia ja valumavesien ainehuuhtoumia, KUOPIO							
	Kg/km²/a						
Aluetyyppi	**Kiintoaine**	**Kokonais-fosfori**	**Kokonais-typpi**	**Lyijy**	**Kupari**	**Sinkki**	**Sulfaatti**
Pientaloalue	9 660	24	495				
Kerrostaloalue	21 450	38	884				
Keskusta-alue	99 000	142	725	109	54	123	5 400
Liikennealue	37 000	41	300	29	6	38	3 200
Teollisuusalue	79 000	86	290	34	26	88	2 600
Metsä, Suo	2 500	9	250	10	2	8	
Peltoalue	100 000	110	1 500	10	2	8	
Viheralue, nurmi	33 000	60	1 700				

Yleisesti maankäytön muutosten vaikutukset hulevesien laadussa näkyy kiintoaineen ja ravinnemäärien lisääntymisenä. Lisäksi useat metallit, jotka esiintyvät yleensä kiintoaineeseen sitoutuneena, lisääntyvät hulevesissä rakentamisen myötä. Pintavalunnan ja hulevesien määrän kasvaessa yleensä muodostuu vastaanottaviin vesistöihin rankkasateiden yhteydessä kuormituspiikkejä, joita tulee pyrkiä pienentämään ja toteuttamaan alueelle sellaisia hulevesien hallinnan ratkaisuja, joilla huleveden laatua voidaan saada parannettua.

Huleveden ominaiskuormitusarvojen perusteella on arvioitu suunnittelualueelta Heinjokeen ja Hiltulanlahteen kohdistuva ainehuuhtouma nykytilanteessa ja suunnitellussa tilanteessa (Taulukko 10 ja Taulukko 11).

Taulukko 10 Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja -typen aiheuttama ainehuuhtouma Heinjokeen nyky- ja suunnitellussa tilanteessa.

Vesistökuormitus Heinjokeen			Kg/a					
	Pinta-ala (km²)		Kiintoaine		Kokonaisfosfori		Kokonaistyppi	
Maankäyttö	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva
Pientaloalue	0,01	0,00	64,74	30,04	0,16	0,07	3,32	1,54
Liikennealue	0,16	0,30	6 000,58	11 001,95	6,65	12,19	35,96	89,21
Teollisuusalue		0,55		4 3075,54		46,89		158,13
Metsä, Suo	2,05	1,37	5 115,81	3 425,05	18,42	12,33	511,58	342,51
Peltoalue	0,10	0,05	9 889,21	4 893,00	10,88	5,38	148,34	73,40
Viheralue, nurmi		0,04		1 260,27		2,29		64,92

Taulukko 11 Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja -typen aiheuttama ainehuuhtouma Hiltulanlahteen nyky- ja suunnitellussa tilanteessa.

Vesistökuormitus Hiltulanlahteen			Kg /a					
	Pinta-ala (km²)		Kiintoaine		Kokonaisfosfori		Kokonaistyppi	
Maankäyttö	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva	Nykyti-lanne	Tuleva
Pientaloalue	0,01	0,00	64,74	30,33	0,16	0,08	3,32	1,55
Liikennealue	0,17	0,31	6233,87	11329,03	6,91	12,55	37,70	91,86
Teollisuusalue		0,59		46431,46		50,55		170,44
Metsä, Suo	2,11	1,40	5264,74	3494,15	18,95	12,58	526,47	349,42
Peltoalue	0,10	0,05	9889,21	4893,00	10,88	5,38	148,34	73,40
Viheralue, nurmi		0,04		1286,67		2,34		66,28

Huleveden ominaiskuormitusarvojen perusteella lasketut vesistökuormitukset valuma-alueittain nyky- ja tulevassa tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12).

Taulukko 12 Vesistökuormitus valuma-alueittain (kg/ a).

Vesistökuormitus valuma-alueittain (kg /a)									
	Kiintoaine			Kokonaisfosfori			Kokonaistyppi		
Valuma-alue	Nykyti-lanne	Tuleva	Muutos	Nykyti-lanne	Tuleva	Muutos	Nykyti-lanne	Tuleva	Muutos
1	180,56	630,22	349,04 %	0,34	0,81	239,05 %	6,52	7,90	121,22 %
2	191,57	212,00	110,66 %	0,51	0,51	100,70 %	12,52	11,99	95,71 %
3	210,89	1224,52	580,65 %	0,39	1,41	356,00 %	7,64	8,31	108,72 %
4	1247,37	2226,96	178,53 %	1,57	2,48	157,80 %	17,13	18,56	108,36 %
5	1336,57	6412,42	479,77 %	2,41	7,46	309,50 %	45,08	48,33	107,20 %
6	778,20	4389,81	564,10 %	1,33	4,85	365,05 %	23,43	22,10	94,35 %
7	4219,34	10339,78	245,06 %	5,34	11,51	215,74 %	81,24	84,51	104,03 %
8	443,83	1496,56	337,19 %	0,93	2,47	265,15 %	19,79	59,18	299,12 %
9	2344,90	9290,87	396,22 %	3,56	10,78	302,92 %	67,24	87,47	130,08 %
10	550,69	1890,02	343,21 %	0,93	2,17	233,19 %	16,35	18,29	111,83 %
11	593,20	7115,17	1199,46 %	1,32	8,00	606,27 %	29,23	37,99	129,97 %
12	626,57	6180,09	986,34 %	1,72	6,76	392,93 %	42,91	25,24	58,81 %
13	859,77	859,62	99,98 %	2,53	2,53	99,99 %	65,13	65,13	100,00 %
14	201,65	3148,57	1561,37 %	0,46	3,51	766,70 %	10,26	15,35	149,58 %
15	5289,02	9052,02	171,15 %	6,69	10,33	154,48 %	108,44	51,92	47,88 %
16	1244,82	1622,61	130,35 %	3,85	4,65	120,72 %	101,17	117,60	116,24 %
17	332,72	419,64	126,12 %	0,95	1,04	108,95 %	24,74	23,89	96,56 %
18	800,91	953,79	119,09 %	2,07	2,20	106,35 %	49,85	49,19	98,68 %

3.6 Arvio hulevesien laadullisen hallinnan tarpeesta

Mataluutensa ja veden heikon vaihtuvuuden johdosta hulevesien aiheuttama kuormituslisäys aiheuttaa Hiltulanlahdessa pitkällä aikavälillä veden laadun heikkenemistä ja altistaa sen nuhraantumiselle. Tällä perusteella suunnittelualueella on tarvetta hulevesien laadullisiin hallintatoimenpiteisiin. Kaava-alueen rakentaminen lisää merkittävällä tavalla kiintoainekuormitusta.

Kiintoaineen kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä kaava-alueella tarvitaan. Näitä ovat esimerkiksi virtausnopeuksien alentaminen, kiintoaineen laskeutumisen mahdollistamista sekä hulevesien suodattamista. Lisäksi kasvillisuuspintaisten rakenteiden läpi vesienjohtaminen auttavat vedenlaadun parantamisessa. Lisäksi rakentamisen aikaisten vesien käsittelyyn kiinnittämisellä saadaan isoimmat vaikutukset aikaan.

Ilmastonmuutoksen odotetaan lisäävän sateiden rankkuutta tulevaisuudessa, mikä lisää ja mahdollisesti pahentaa tulvaongelmia. Hulevesien määrän vähentäminen ja hulevesien hallinta lähellä syntypaikkaa vähentävät mahdollisia tulvaongelmia. Hulevesien laatu tulee muuttumaan alueen rakentamisen myötä. Alueen hulevesien laadun hallinnan tasoa voidaan parantaa esim. kosteikoilla, suodatusrakenteilla, laskeutusaltailla ja öljynerottimilla.

3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää alueen vesitasapaino rakentamista edeltäneellä tasolla, luoda kestävää yhdyskuntarakennetta sekä turvallista ja hyvää ympäristöä. Hulevesistä ei saa aiheutua haittaa rakennuksille eikä ihmisen terveydelle tai turvallisuudelle. Lisääntyvä pintavalunnan määrä ei saa kasvattaa vastaanottavan vesistön ravinnekuormitusta. Lisäksi Heinjoen osalta tavoitteena on, ettei sen huippuvirtaamat kasva kaava-alueen rakentamisen myötä, ja tulvahaittojen vähentäminen alajuoksulla.

Hyvällä tontin suunnittelulla ja laadukkaalla viherrakentamisella vähennetään hulevesien muodostumista ja luodaan vihreä, elinvoimainen, viihtyisä ja terveellinen ympäristö. Läpäisevien pintamateriaalien käyttäminen, tontin luontaisten olosuhteiden hyödyntäminen, olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja tontin osien luonnontilaan jättäminen ovat tehokkain keino vähentää hulevesien määrää. Tavoitteena on, että jokainen kiinteistö pystyy liittymään kunnan hulevesijärjestelmään ilman hulevesien pumppaamista.

Edellä esitetyn perusteella hulevesien hallinnalle on asetettavissa sekä määrällisiä että laadullisia tavoitteita. Tavoitteena on alueelta purkautuvan pintavalunnan hallitseminen siten, että hulevesivirtaama ei kasvaisi ja huleveden laatu ei huonontuisi nykyiseen verrattuna. Hulevesien hallintaan liittyvät ratkaisut sovitetaan kiinteäksi osaksi muuta ympäristöä
ja rakentamista.

Suunnittelualueen tulevan tilan maankäyttö tulee muuttumaan nykytilasta ja alueelle rakennetaan uusia korttelialueita ja katuyhteyksistä tulee päällystettyjä. Kiinteistöillä on

alueidenkäyttölain mukaan ensisijainen vastuu oman tonttinsa hulevesien hallinnasta, joten asemakaava-alueelle on merkitty kullekin tontille omia hulevesien viivytysalueita ennen niiden purkamista yleisillä alueilla oleviin hulevesiviemäreihin, ojastoihin ja Heinjokeen. Liitteessä 2 on esitetty kohdat hulevesien viivytysalueille.

4 Heinjoen tulvimisen hallinta

Heinjoen tulvimisen hallinnan toimenpide-ehdotukset

1. VT5 padottavien rumpujen uusimista ja virtauksen poikkipinta-alan kasvattamista
2. Tulvatasanne ja kosteikkoalueen rakentamista VT5 rummun yläpuoliselle EV-10 alueelle (PL 1570 – 1820)
3. Vitostien ja kivisillan padotuksen poistamista kasvattamalla virtauspoikkipinta-alaa
4. Tulvatasanne ja kosteikkoalueen rakentamista Vitostien ja moottoriurheilukeskuksen väliselle alueelle (PL 2600 – 2760)

Toimenpide-ehdotuksien sijainnit alueella on esitetty liitteessä 2.
VT5 rummut aiheuttavat nykytilassa merkittävää padotusta, joka on riski tierakenteelle. Padotuksen poistamiseksi arvioitiin rummuille uusi aukkomitoitus. Tarvittavissa virtauspinta-alojen määrittämisessä käytettiin Väyläviraston aukkomitoitusohjetta. Tarvittava virtauksen poikkipinta-ala tulee olla vähintään 6,9 m², jolla saavutetaan ohjeiden mukainen mitoituspadotus 4 cm kerran 100 vuodessa toistuvalla huippuvirtaamalla.

VT5 rummun uusiminen ohjeiden mukaiseksi Heinjoen kevätsulannan virtaamat saavuttavat alajuoksulla huippunsa nopeammin. Tilanteen kompensoimiseksi ehdotetaan EV-10 alueelle rakennettavaksi tulvatasanne- ja kosteikkoalue, joka viivästyttää huippuvirtaaman saapumista alajuoksulla. Maksimoimalla tulvatasanteiden kapasiteettia usein toistuvilla huippuvirtaamilla, tulee kosteikkoalueelle rakentaa padottava rakenne, esim. kaventamalla uomaa ennen VT5 rumpua. Padottava rakenne tulee suunnitella niin, että se ei vaikuta äärimmäisiin huippuvirtaamiin.

Vitostien ja vanha kivisilta aiheuttavat nykytilanteessa padotusta ja nostavat vesipintoja uomassa. Padotuksen poistamiseksi arvioitiin Vitostien siltarummulle ja kivisillalle uudet aukkomitoitukset Väyläviraston aukkomitoitusohjeilla. Ohjeiden mukainen mitoituspadotus 4 cm kerran 100 vuodessa toistuvalla huippuvirtaamalla molemmille siltarakenteille saavutetaan 5,5 m² virtauspoikkipinta-alalla.

Uusimalla siltarakenteiden aukot ohjeiden mukaisiksi, virtaamat saavuttavat huippunsa alajuoksulla nopeammin. Tilannetta kompensoimaan, ehdotetaan siltarakenteiden yläpuoliselle osuudelle, Savitien pohjoispuolelle rakennettavaksi tulvatasanne- ja kosteikkoalue. Alueella voidaan viivästyttää huippuvirtaaman saapumista alajuoksulle. Tulvatasanteen kapasiteettia voidaan maksimoida rakentamalla padottava rakenne, esim. kaventamalla uomaa kosteikkoalueen alajuoksun puolelle. Padottava rakenne tulee suunnitella niin, että se ei vaikuta äärimmäisiin huippuvirtaamiin.

Tulvatasanne ja kosteikkoalueilla Heinjoen uomaa ehdotetaan luonnonmukaistettavan lisäämällä esim. mutkittelua.

5 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on laadittu Hiltulanlahden rampin ympäristön asemakaavan alueelle, josta hulevedet virtaavat joko Heinjoen tai pintavalunnan ja ojien kautta Hiltulanlahteen. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on esitetty liitteessä 2.

5.1 Suunniteltu hulevesijärjestelmä

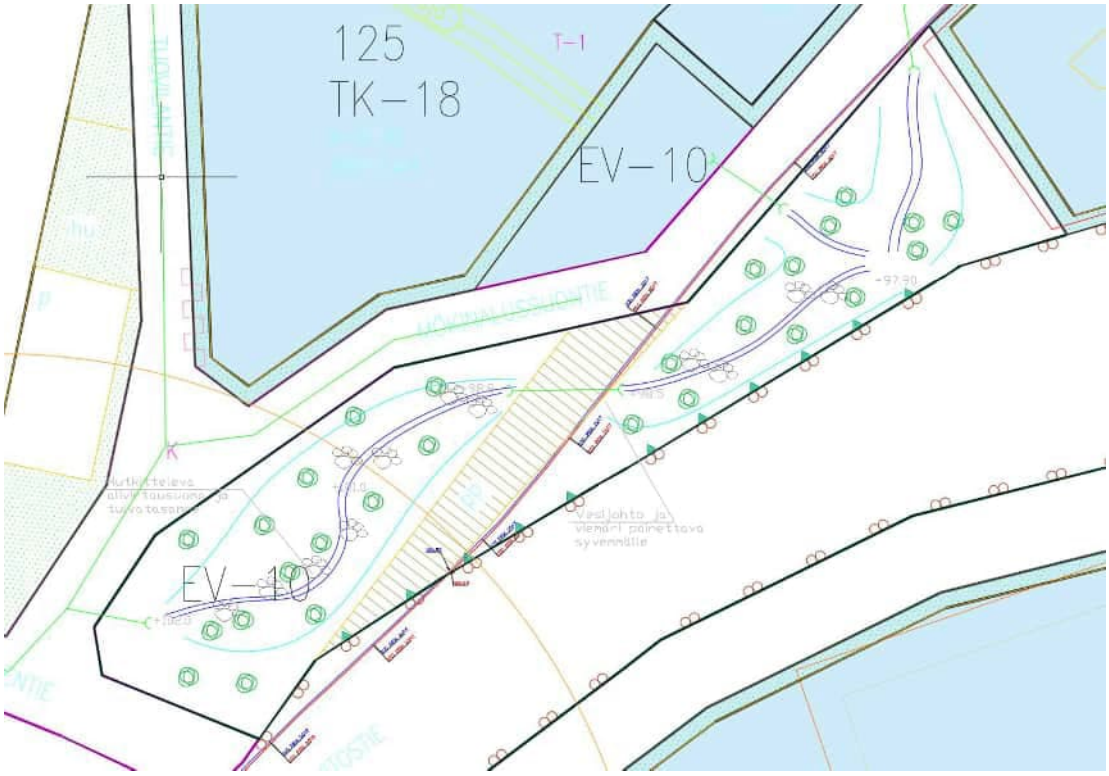
Alueelle suunniteltu hulevesijärjestelmä muodostuu hulevesien johtamiseen käytetyistä hulevesiviemäreistä, avo-ojista ja rummuista sekä hulevesien yleisestä alueellisista hallintamenetelmistä. Hulevesiviemärit purkavat hulevedet Heinjokeen laskeviin nykyisiin tai rakennettaviin avo-ojiin sekä alueellisiin asemakaava-alueen hulevesien hallintajärjestelmiin

Suunniteltu hulevesijärjestelmä mitoitustietoineen on esitetty liitteenä 2 olevassa hallintasuunnitelmakartassa.

5.2 Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta

Katualueet ovat päällystettyjä, jolloin katualueilta muodostuu hulevesiä, ja yleensä katualueiden vesissä on liikenteen takia haitta-aineita hulevesissä. Katualueille on suunniteltu kuivatusta varten hulevesiviemäröinti. Kaduilla on viherpainenteet, eikä reunakiviä, on viherpainanteiden yhteydessä hyvä käsitellä hulevesien laatua ja mahdollistaa vesien imeytyminen maaperään, jolloin hulevesiviemärin ritiläkantiset kaivot olisi syytä sijoittaa viheralueelle kupukantisina. Tuovilantiellä ja Mökinalussuontiellä osalla matkaa katualueen yhteydessä on tarkoitus johtaa alueen ulkopuolelta tulevia vesiä avo-ojassa. Tuovilantiellä alustavien virtauslaskelmien mukaan tarvitaan 3,3 metriä leveyttä avo-ojaa varten. Mökinalussuontiellä katua-alueelta tarvitaan taas 3,6 m leveyttä avo-ojaa varten. Tämän lisäksi tulee huomioida tarvittavat ojien suoja-alueet. Leveyslaskelmissa tien rakennekerroksen paksuudeksi on oletettu 0,5 metriä ja liuskojen kaltevuudeksi 1:1,5. Tiealueiden kuivatus- ja hulevesien hallinta säilytetään pääasiassa nykyisellään.

Hulevesien hallinnan ensisijaisena lähtökohtana on tulvahaittojen estäminen Heinjoessa, joten tonttikohtaisten viivytyssuositusten lisäksi hulevesien viivytykselle on varattu pinta-alaltaan n. 1500 m^2 alue Mökinalussuontien ja Tuovilantien kulmaukseen. Hulevesien hallinnan alueelle tulee toteuttaa alivirtausuoma ja siihen kynnyksiä hulevesien pidättämiseksi esim. luonnon kivistä. Alivirtausuoman ympäristöön tulvavesi saa nousta ja sen tulee olla monipuolista kasvillisuutta, niittyä ja pensaita sekä puita. Kaiken kasvillisuuden tulee olla sellaista, joka sietää sekä kuivia että kosteita olosuhteita. Kuvassa 15 on periaatekuva hulevesien hallinta-alueesta ja kuvassa 16 esimerkkejä vastaavasta.



Kuva 15 Huleveden hallinta-alueen periaatekuva.





Kuva 16 Esimerkkejä hulevesien hallinta-alueesta (Suvanto 2025).

Kortteleiden 125 ja 126 läpi virtaavat nykyiset ojat tulee säilyttää ja jopa parantaa niiden monimuotoisuutta. Oja-alueiden leveys tulee olla minimissään 30 m levyinen, jotta uoman ympäristöön mahtuu kasvillisuutta ja korttelin 126 läpi virtaavaa uomaa voidaan monipuolistaa mm. lisäämällä mutkittelua, kiveyksiä ja kynnystyksiä. Korttelin 126 halkovan ojan yli voidaan toteuttaa ajoväyliä ja niihin asentaa rumpuja. Yksittäisen rummun pituus voi maksimissaan olla n. 30 m ja yhteensä putkitusta voi olla n. 20 % ojan pituudesta.

5.3 Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta

Jokaiselle kiinteistölle rakennetaan hulevesiliittymä tontin rajan välittömään läheisyyteen. Kiinteistöille suositellaan huleveden viivyttämistä ja hyödyntämistä syntypaikalla. Jokaiselle tontille on esitetty tontin luontaisesti alimpaan kohtaan hulevesien hallinnalle, ja niitä on esitetty liitteessä 2. Kullekin tontille on laskettu alustava viivytyssuositus tontin läpäisemättömän pinta-alan sekä sadetapahtuman aikaisen kertymän erotuksen perusteella nykyisen ja tulevan tilan välillä. Joillakin tonteilla suositus on suurempi kuin 1 m^3 / 100 m^2, koska osavaluma-aluekohtainen sadetapahtumien aikaisten kertymien erotus on suuri. Viivytyssuositukset on esitetty taulukossa 13.

Tonttien piha-alueilla hulevesien muodostumista suositellaan vähentämään käyttämällä mahdollisimman paljon läpäiseviä pintamateriaaleja (kuva 17). Lisäksi liikennealueilla hulevesien hallintakeinona suositellaan niiden käsittelemistä kasvillisuuspintaisissa hulevesirakenteissa, kuten biosuodatusalueilla. Logistiikka-alueiden huleveden suositellaan johdettavan öljynerottimien kautta ennen niiden johtamista hulevesijärjestelmiin.

Muita menetelmiä, joilla hulevedet voidaan käsitellä ja hyödyntää jo syntypaikallaan, ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesiä kuluttava kasvillisuus, sadepuutarhat sekä hulevesien hyötykäytön mahdollistavat säiliöt.

Taulukko 13 Tonttikohtaiset viivytystilavuusarviot

Tontin nro	Pinta-ala (ha)	Viivytyssuositus ($m^3/100m^2$)	Tilavaraus (m^2)
Kortteli 121, KY	3,8	1,0	302
Kortteli 121, TY (etel.)	2,2	1,0	177
Kortteli 121, TY (pohj.)	2,1	1,0	170
Kortteli 122, KTY (etel.)	0,9	1,0	69
Kortteli 122, KTY (kesk.)	0,6	1,0	45
Kortteli 122, KTY (pohj.)	0,3	1,0	26
Kortteli 123, T-19	8,1	1,0	646
Kortteli 124, TK-18 (etel.)	2	1,3	208
Kortteli 124, TK-18 (pohj.)	3,7	1,3	385
Kortteli 125, TK-18 (etel.)	2,7	1,6	346
Kortteli 125, TK-18 (kesk.)	3,7	1,6	474
Kortteli 125, TK-18 (pohj.)	1,5	1,6	192
Kortteli 126, T-19 (etel.)	7,7	1,0	616
Kortteli 126, T-19 (kesk.)	3,6	1,0	288
Kortteli 126, T-19 (pohj.)	4,8	1,0	384
Kortteli 126, TY	2,7	1,0	218
Kortteli 127, T-19 (etel.)	3,9	1,2	380
Kortteli 127, T-19 (pohj.)	3,9	1,2	380



Kuva 17 Esimerkki vettä läpäisevästä päällysteestä (Kuva: Eila Pulkkinen Minneapolis)

5.4 Tulvareitit

Tulvareitit noudattelevat pitkälti katujen linjauksia ja viheralueita. Tulvareitit tulee huomioida katualueiden tasaussuunnittelussa siten, että hulevedet eivät tulvatilanteessa pääse valumaan kiinteistöjen puolelle ja siten vahingoittamaan rakenteita. Erityisesti korttelin 125 ja 126 osalta on tärkeää säilyttää nykyiset uomat, sillä ne toimivat tulvareitteinä useammalle länsipuolen osava-luma-alueelle. Näiden uomien säilyttäminen ja tarvittaessa niiden kapasiteetin parantaminen varmistavat, että veden virtaus tapahtuu hallitusti myös poikkeuksellisten sateiden aikana. Alueella ei ole tehty tulvahavaintoja nykyisessä maankäytössä, minkä takia nykyisiä ratkaisuja voidaan pitää pääosin riittävinä.

5.5 Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia

Hulevesiratkaisujen toteutuksessa lähiympäristön viimeistelytasolla ei ole korkeita vaatimuksia, koska sijaitsee pääosin teollisuusalueella. Hulevesirakenteiden tarkemmassa suunnittelussa suunnittelutiimissä on suositeltavaa olla vihersuunnittelija mukana.

5.6 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista

Seuraavassa on tuotu esiin suunniteltuihin hulevesiratkaisuihin liittyviä näkökohtia luonnonympäristöön ja maisemaan/kaupunkikuvaan kohdistuvien vaikutusten osalta.

Vaikutukset luonnonympäristöön:

- Suunniteltujen hulevesiratkaisujen myötä alueen vesitasapaino pystytään säilyttämään lähellä luonnontilaista, mikä edesauttaa mm. alueen kasvillisuuden ja eliöstön monimuotisuuden säilymistä.
- Suunnitellut toimenpiteet vaikuttavat Heinjoen tulvanhallintaan jonkin verran. Suunnitelmassa on esitetty padottavien rakenteiden purkamista, mutta laajojen tulvatasanteiden lisäämistä alueelle

5.7 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa

Seuraavassa on tuotu esille ne keskeiset tekijät, jotka hulevesien hallintatoimenpiteiden osalta tulee ottaa huomioon Hiltulanlahden rampin ympäristön alueen kaavasuunnittelussa. Hulevesien hallinnassa pyritään säilyttämään veden kiertoa mahdollisimman luonnollisena. Mainitut tekijät saattavat vaatia kaavamääräyksiä tai ne voidaan tuoda esiin suosituksen ja ohjeen luonteisin.

Liitteessä 2 on esitetty hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Kartasta nähdään, minne asemakaavassa suositellaan hulevesiverkoston rakentamista, uusia rumpuja, uomien säilyttämistä tai uusien ojien rakentamista ja hulevesien viivytysalueita.

Huleveden määrän vähentäminen:

- Alueille suositellaan toteuttavaksi mahdollisimman paljon vettä läpäiseviä pintoja, jotka edistävät sadevesien imeytymistä. Rakennettavilla alueilla suositellaan käytettäväksi tai istutettavaksi mahdollisimman paljon kasvillisuuden ja puiden peittämiä viheralueita. Alueen alkuperäistä kasvillisuutta suositellaan säilytettäväksi mahdollisimman paljon.

Hulevesien viivytys- ja imeytysmenetelmät yleisillä alueilla:

- Alueelle on suunniteltu yleinen hulevesien hallinta alue, johon hulevedet pääsevät purkautumaan muun muassa katualueilta Lapinmäentieltä, osalta Tuovilantietä ja Mökinalussuontietä.
- Kaava-alueelle osuu myös toinen Heinjoen tulvanhallinnan rakenteista, Vitostien ja Vt5:n risteysalueen lounaiskulmaan.
- Toinen Heinjoen tulva-alue jää asemakaava-alueen ulkopuolelle, Savitien läheisyyteen.
- Viivyttämiseen voidaan käyttää pohjakynnyksiä tai muita vastaavia menetelmiä. Menetelmät ovat suositeltavia toteuttaa siten, että huleveden imeytyminen niistä on mahdollista. Menetelmillä ei saa estää rakenteiden kuivatusta.
- Heinjoen osalta myös kivisillan poistaminen ja Vitostien siltarummun suurentaminen jäävät asemakaava-alueen ulkopuolelle.

- Heinjoen Vt5:n alittavat rummut ja Vitostien alittava asemakaava-alueelta Heinjokeen laskeva rumpu tulee uusia, mutta niiden sijoittuessa muutenkin liikennealueelle, ei niillä ole vaikutuksia asemakaavaan.

Suositus uomien kaavamerkinnöistä EV-alueella (Heinjoen tulvatasanteelle olisi hyvä olla ”ohjeellinen tulvanhallinta-alue”:

EV-10	0680011 EV-10 Suojaviheralue, jota voidaan käyttää hule- ja tulvavesien hallintaan.
hu-1	1030023 hu-1 Hulevesien käsittelyyn varattu alueen osa, jossa saa tehdä maisemaa muuttavia toimenpiteitä ja rakentaa yhdyskuntateknisiä laitteita tai kosteikkopuiston sadevesihuoltoa varten.

Hulevesiviemäristöt ja rummut

- Alueella on ennestään rumpuja, joiden säilyttäminen tai uusiminen on tarpeellista.
- Alueelle lisättiin kaksi uutta rumpua: Yksi alitus rakennetaan Puutossalmentien alitse, jotta korttelialueelta 123 saadaan vesiä johdettua Puutossalmentien toiselle puolelle ja toinen silta / rumpu toteutetaan Riihikaarre-kadulle, joka ylittää Heinjoen.
- Uudet hulevesiviemäristöt sijaitsevat Lapinmäentiellä, Tuovilantiellä, Mökinalussuontiellä, Riihikummulla sekä Ruununkujalta Vitostielle ja Puutossalmentien alkuun.

Ojat ja uomat:

- Kortteliin 126 suositellaan rasitetta nykyiselle uomalle, joka virtaa korttelin läpi. Rasitteen leveydeksi on määritelty 30 m, jotta uomasta voidaan muotoilla mutkitteleva luonnonmukaisempi uoma, ja sen yhteyteen mahtuu uomaa tukevaa kasvillisuutta. Uoman yli voidaan toteuttaa ylikulkua varten väylä, ja rummun pituus voi olla maksimissaan 30 m. Uoman yli voidaan tarvittaessa toteuttaa lyhyempiä rumpuja.
- Kortteliin 125 suositellaan tilavarausta nykyiselle uomalle, joka tulee pysyä nykyisen kaltaisena mutkittelevana uoman.
- Tuovilantien ja Mökinalussuontien varteen on varatta kaava-alueen ulkopuolelta tuleville vesille uoma katujen varteen.

Suositus uomien kaavamerkinnästä:

oja	1540001 Alueelle varattava avo-oja.

Hulevesien hallinta tonteilla:

- Kaava-alueelle suositellaan tonttikohtaisesti huleveden viivytyssuositusta jokaiselle tontille.
- Ohjeellinen viivytyssuositus tonteilla tulee olla vähintään 1 m³ / 100 m². Osalla tonteista viivytyssuositus on suurempi ja nämä tontit ja viivytyssuositukset on esitetty taulukossa 9.
- Liikennealueiden hulevedet suositellaan käsiteltävän kasvillisuuspintaisissa hulevesirakenteissa haitta-aineiden poistamisen vuoksi.
- Logistiikka-alueilla suositellaan hulevesijärjestelmään öljynerotusta.

Suositus tonttien kaavamerkinnästä:

hule-14	1340038 hule-14 Tontilla tulee varautua imeyttämään tai viivyttämään hulevesiä. Rakennuslupa-asiakirjoihin tulee sisältyä hulevesien (mukaanlukien kattovedet) käsittelysuunnitelma.

5.8 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta on huomioitu alueen hulevesien hallintasuunnitelman suunnittelussa yleisellä tasolla. Rakentamisen aikaiset hulevesien hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti sekä menetelmien sijoittaminen ja mitoittaminen tehdään kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Vastaanottavan vesistöstä johtuen rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Luonnontilaisen maaperän häirintä ja kasvillisuuden poisto heikentää maaperän kykyä sitoa hulevesiä, jolloin pintavaluntaa syntyy maanrakennustöiden aikana enemmän. Hulevesien laatu on rakennustöiden aikana lisäksi usein heikkolaatuista, kun häiriintynyt maaperä on altistunut eroosiolle ja hulevesien mukana maaperästä huuhtoutuu herkästi ravinteita ja kiintoaineita. Alueellisia hulevesien hallintajärjestelmiä ei pääsääntöisesti suositella käytettävän rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa, sillä kyseisiin järjestelmiin johdetaan laajojen alueiden hulevesiä, tehden hulevesivirtaamista suuria. Tällöin hulevesien laadullinen hallinta on usein heikkoa. Näin ollen rakentamisen aikainen hulevesien hallinta suositellaan toteutettavan mahdollisimman lähellä hulevesien syntypaikkaa. Rakentamisen aikaisten hulevesijärjestelmien tulee olla helposti ja joustavasti rakennettavia, jotta rakentamisen edetessä järjestelmien sijainteja voidaan tarvittaessa helposti siirtää.

Rakentamisen aikaisen huleveden määrän ja laadun hallinnasta vastaa kyseisen kohteen rakennuttaja, esimerkiksi kiinteistön osalta kiinteistön rakennuttaja. Suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulisi hyväksyttää kaupungin (rakennusvalvonta)viranomaisella ennen töiden aloittamista.

6 Kustannusarvio

Kustannusarvioinnissa on käytetty FORE-kustannuslaskentaohjelmaa ja hyödynnetty kustannustietoja aikaisemmista vastaavanlaisista suunnittelukohteiden rakentamisen kustannuksista.

Verkostojen kustannusarviot perustuvat 2 metrin syvyiseen luiskattuun kaivantoon 1:3 luiskakaltevuudella. Kaivannon pohjan leveys InfraRYL ohjeen mukaiseen leveyteen, putken halkaisijasta 0,4 metriä kaivannon reunaan molemmin puolin. Verkostojen hankeosa sisältää maanrakennustyöt, hulevesijohdon runkolinjan ja liitosrakenteet, venttiilit ja kaivot, asennusalustan sekä alku- ja lopputäytöt. Ojien yksikköhintana on käytetty 120 €/m², joka sisältää hanketehtävien työmaaosuuden.

Yleisten alueiden viivytysrakenteiden kustannusarviossa on käytetty yksikköhintaa 56,66 €/m², ja se sisältää rakennusalueen raivaustyöt, maanrakennustyöt, rakennekerrokset, tarvittavat insinöörirakenteet, rakenteisiin toiminnallisesti sisältyvät kaivot ja putkijärjestelmät, liittymät hulevesiverkostoon sekä rakennusalueen viimeistelyn. Heinjoen tulva-alueiden kustannusarvio perustuu yksikkökustannushintaan 12.10 €/m², joka sisältää hanketehtävien työmaaosuuden.

Rakenne	**Määrä**	**Hankeosakustannus (Alv 0 %)**
Verkostot	1524 m	502 600 €
Rummut	6 kpl	41 100 €
Hulevesien viivytysrakenteet yleisillä alueilla	1 500 m²	97 400 €
Heinjoen tulva-alueet	50 000 m²	605 000 €
Ojat	675 m	98 010 €
Yht.*		1 344 000 €
Koko hanke yhteensä **		1 545 500 €

* Hankeosakustannus hinta
** Koko hanke hinta sisältäen työmaatehtävät ja tilaajatehtävät

7 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Tässä työssä on esitetty asemakaavoitettavana olevan Hiltulanlahden rampin ympäristö hulevesien hallintasuunnitelman lähtökohdat ja ratkaisut. Ratkaisu on kuvattu liitteessä 2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Suunnittelualueen vedet johdetaan pääosin Heinjoen kautta Hiltulanlahteen, mutta suunnittelualueen koillisosasta ne kulkeutuvat pintavalunnan ja ojien kautta muuta reittiä Hiltulanlahteen.

Asemakaava-alueelle on kaavoitettu pääosin liike-, toimisto- ja yleisten rakennusten sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita. Suunnitelmassa on oletettu, että liikennealueet ja asemakaavarajauksen ulkopuoliset alueet eivät muutu merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna.

Kuopion kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.1.2026

Korttelialueilla hulevesien hallinnan suosituksena on, että hulevedet ohjataan viivytysalueiden kautta avo-ojiin tai uomiin, mistä ne edelleen virtaavat Heinjokeen.

Mikäli alueen maaperä ei sovellu imeyttämiseen, hulevesien muodostumista pyritään vähentämään ja muodostuvia hulevesiä viivytetään korttelialueella ennen vesien johtamista katualueen hulevesiverkostoon. Hulevesien johtamisessa käytetään pääosin hulevesiviemäreitä, mutta mahdollisuuksien mukaan alueella pyritään käyttämään mahdollisimman paljon avo-ojia ja viherpainanteita. Uusien hulevesiviemäristöjen on katsottu toimivan painovoimaisesti.

Heinjoen tulvimisen hallintaan suositellaan Vt5, Vitostien ja vanhan kivisillan rummut, siltarummut ja -aukot uusittavaksi Väyläviraston ohjeiden mukaiseksi. Uusittavien silta- ja rumpurakenteiden yläpuolisille osuuksille esitetään rakennettavan tulvatasanne ja kosteikkoalueita viivästyttämään kevätsulannan virtaamahuippua.

Jatkosuositukset

- Hulevesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota jo rakentamisen aikana.
- Heinjoen tulvaherkkyyden vuoksi hulevesiä on viivytettävä sekä kiinteistöillä että yleisillä alueilla.
- Hiltulanlahden tilan vuoksi asemakaava-alueelle on tarvetta huleveden laadulliselle hallinnalle.
- Viherkertoimen vaatimusten avulla hulevesien hallinta yleensä paranee kiinteistöillä
- Liitteessä 2 esitetyt nykyiset uomat tulee säilyttää tulevassa tilassa ja niiden ympäristöön on jätettävä viherkaistalle varaus.
- Yhteistyö ELY-keskuksen kanssa Vt5 ja Vitostien rumpujen uusimisen jatkosuunnittelussa.
- Heinjoen valuma-aluetasoinen vesienhallinnan selvitys ja kunnostussuunnitelma

LÄHTEET

Heinjoen virtaamatarkastelu. 2025. AFRY Finland Oy.

Kuopion kaupunki 2009. Hiltulanlahden osayleiskaava, YK 2009:3. Selostus. Viitattu: 18.10.2025. Saatavissa: Kuopion kaupungin strateginen maankäyttö.

Kuopion kaupunki 2018. Tulvariskien alustava arviointi vuonna 2018 Kuopion kaupungissa. Saatavissa: Kuopion kaupungin kunnallistekninen suunnittelu.

Paula Kuusisto. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopisto. Maantieteenlaitos. Helsingin yliopiston maantieteenlaitoksen julkaisuja B 48.

Pertti Vakkilainen, Jyrki Kotola & Jyrki Nurminen. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. (Suomen ympäristö; Nro 776).

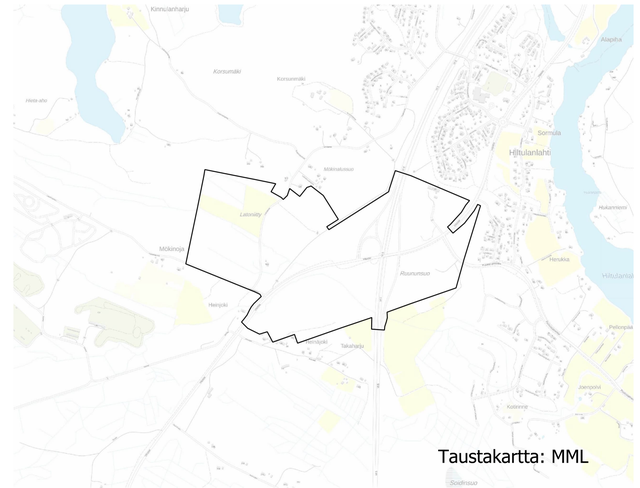
KUOPIO.

www.kuopio.fi

Merkintöjen selitykset

- Kaava-alueen rajaus
- Valuma-alueen purkupiste
- Valuma-alueen raja
- Ojat (MML)
- Heinjoki
- Päävirtausreitti
- Pintavalunnan suunta
- Yli 150m² painanteet (Scalgo)
- Rumpu, putkikoko ja -materiaali
- Rumpu, sijainti epävarma
- Pohjakartta
- Siltarumpu

VA 10 Valuma-alueen numero
100 l/s Valuma-alueiden purkupisteiden virtaama



Taustakartta: MML

C			
B			
A			
	MUUTOS/TÄYDENNYS	PÄIVÄYS	NIMI

Kohde
HILTULANLAHTI 36
HILTULANLAHDEN RAMPIN YMPÄRISTÖ
VALUMA-ALUEET NYKYTILANNE

Piirustuksen sisältö
ASEMAPIIRUSTUS

Mittakaava
1:2000

Piirustuslaji
HULEVESI

KUOPIO
KAUPUNKISUUNNITTELUPALVELUT, KUNNALLISTEKNINEN SUUNNITTELU
PL 1097 (SUOKATU 42), 70111 KUOPIO
(017)182 111, www.kuopio.fi

Päiväys 27.01.2026
Suunn. alue
Hyv.
As.nro
Asemak. tark.
Projektinro
Suunn./Tark. S. Suvanto
Piir. nro
Liite 1
Piirt. H. Lindberg

1:2000

Pohjoispään hulevesienhallinta
Tuovilantien varren nykyisen ojan kautta.

Rev 1.
EV alueen vesienjohtamista varten lisättävä rasite tonttien väliin. Uomalle varattava 15 m leveä kaista.

Nykyinen uoma säilytettävä ja ympärille viherkaista, jonka leveys tulee olla 30m.

Pisin putkituksen osuus 20% ojan pituudesta.

Suositeltavaa rakentaa monimuotoiseksi.

VA 18 hulevedet ohjataan jatkossa Mökinalussuontien varteen toteutettavan ojan kautta hulevesien hallinta-alueelle ja siitä eteenpäin Heinjokeen.

Luonnollinen mutkittelevuus säilytettävä.

Rummun kokoa ei tunnistettu.

VA 6 ja 14 raja muuttuu tulevien tonttien myötä. Hulevedet ohjataan Vitostieltä itään suuntautuvaan verkostoon.

VL-alueen korkean maanpinnan vuoksi mahdollinen tarve poraukselle hv-verkoston sijoittamiseksi.

Puutossalmentien alittava uusi rumpu ohjaa osittain VA 6 ja 7 hulevesien kulkeutumista.

Toimenpide-ehdotus 4.
Tulvatasanteen ja kosteikkoalueen rakentaminen Vitostien ja moottoriurheilukeskuksen väliselle alueelle (PL 2600 – 2760)

Nyk. purettava kivisilta.

Toimenpide-ehdotus 3.
Vitostien ja kivisillan padotuksen poistaminen kasvattamalla virtauspoikkipinta-alaa

Nyk. siltarumpu

Suositeltavaa uusia, aukkokoko 5,5 m².

VA 8 ja 9 välinen vedenjakaja siirtyy VA9 tulevien tonttien myötä. Tontin vedet ohjataan hulevesiverkostoon, joka purkaa ne Heinjokeen.

Uusi siltarumpu

Suositeltava uusi, aukkokoko 6,7 m².

Nyk. R1000B

Suositeltavaa uusia, aukkokoko 2,8 m².

(1/100a, ei huomioida viivytyksiä).

Toimenpide-ehdotus 2.
Tulvatasanteen ja kosteikkoalueen rakentaminen VT5 rummun yläpuoliselle EV-10 alueelle (PL 1570 – 1820)

nyk. 2*R1600B

Suositeltavaa uusia, aukkokoko 6,9 m².

Toimenpide-ehdotus 1:
VT5 padottavien rumpujen uusiminen ja virtauksen poikkipinta-alan kasvattaminen

Huom! Valuma-alueiden 4, 10, 13 ja 16 (pinta-alan muutos huomioitu VA 16 osalta) on laskennassa oletettu säilyvän nykytilanteen mukaisena.

VA 13 25,9 ha
VA 17 9,5 ha
VA 15 18,9 ha
VA 16 46,8 ha
VA 18 19,5 ha
VA 11 13,6 ha
VA 12 8,7 ha
VA 5 17,4 ha
VA 6 7,7 ha
VA 14 5,4 ha
VA 1 2,5 ha
VA 3 3,0 ha
VA 4 0,2 ha
VA 10 6,3 ha
VA 2 4,7 ha
VA 7 16,5 ha
VA 9 19,8 ha
VA 8 5,8 ha

1:2000
0 250 500 m

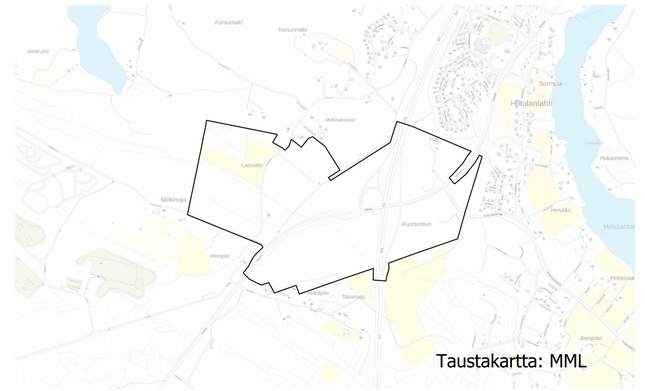
Merkintöjen selitykset

Huleveden hallinnan yleissuunnitelma

- Kaava-alueen rajaus
- Hulevesiverkosto (nyk.)
- Rumpu, putkikoko- ja materiaali (nyk.)
- Rumpu, sijainti epävarma (nyk.)
- 500M 431 l/s Hulevesiviemäri, putkikoko, materiaali ja purkuvirtaama (suun.)
- Hulevesirumpu, putkikoko ja materiaali (suun.)
- Siltarumpu
- Valuma-alueen purkupiste
- Pintavalunnan suunta
- Heinjoki
- Ojat ja uomat (nyk.) (MML)
- Uomat (suun.)
- Valuma-alue
- Itäpuolen purkureitti
- Tulvatasanne
- Säilytettävä viherkaista
- Kiinteistön ohjeellinen huleveden viivytysalue
- Suunnitellun ojan tilavaraus
- Huleveden yleinen hallinta-alue (nyk.)
- Pohjakartta
- Rajakohta

VA 10 Valuma-alueen numero
100 l/s Valuma-alueiden purkupisteiden virtaama

Arvioidut tonttikohtaiset viivytysmäärät on esitetty tarkemmin raportissa



C			
B			
A	TÄYDENNYS, Rev. 1, uoman rasitteen lisääminen	27.1.2026	S.Suvanto
	MUUTOS/TÄYDENNYS	PÄIVÄYS	NIMI

Kohde
HILTULANLAHTI 36
HILTULANLAHDEN RAMPIN YMPÄRISTÖ
HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITELMA

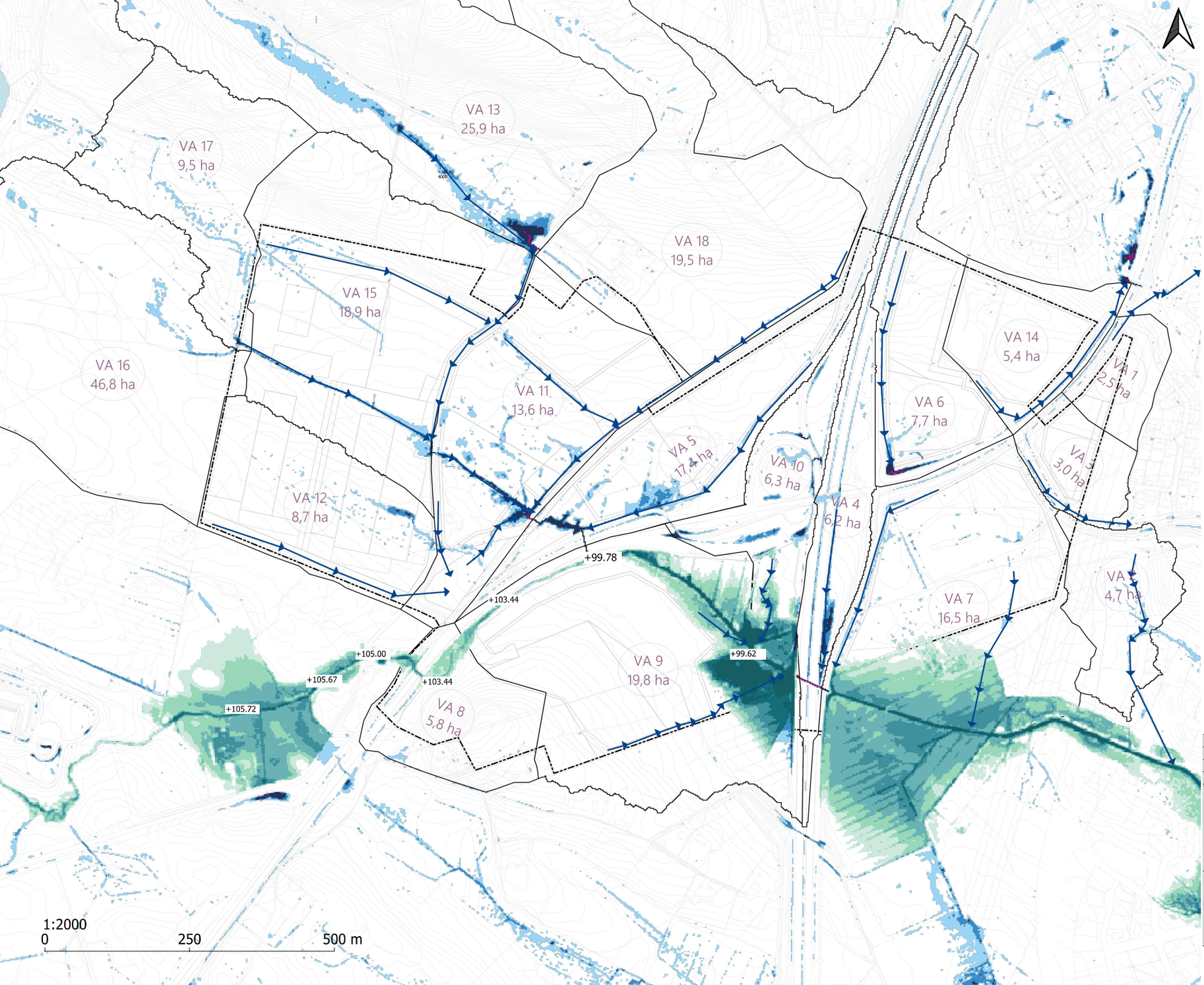
Piirustuksen sisältö
ASEMAPIIRUSTUS

Mittakaava
1:2000

Piirustuslaji
HULEVESI

KUOPIO
KAUPUNKISUUNNITTELUPALVELUT, KUNNALLISTEKNINEN SUUNNITTELU
PL 1097 (SUOKATU 42), 70111 KUOPIO
(017)182 111, www.kuopio.fi

Päiväys	27.01.2026	Suunn. alue	
Hyv.		As.nro	
Asemak. tark.		Projektinro	
Suunn./Tark.	S. Suvanto	Piir. nro	Liite 2
Piirt.	H. Lindberg		



Merkintöjen selitykset

- Valuma-alueet
- Kaava-alueen rajaus
- Päätulvareitit

Hulevesitulvan riskialue, 1/100v, 52mm, SYKE, 2024)

- 0,1-0,3m
- 0,3-0,5m
- 0,5-1,0m
- 1,0-2,0m
- Vesistö

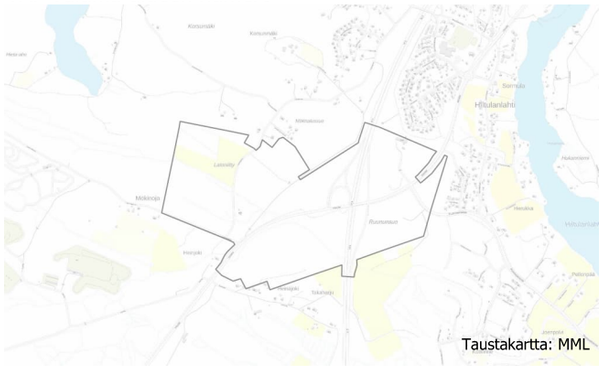
Nykytila, tulvakartta 1/100v, virtausmallinnus

Veden syvyys [m]

- <= 0,2500
- 0,50 - 0,75
- 0,75 - 1,0
- 1,0 - 1,50
- 1,25 - 1,50
- > 1,50

Pohjakartta

VA7 Valuma-alueen numero



	MUUTOS/TÄYDENNYS	PÄIVÄYS	NIMI
C			
B			
A			

Kohde
HILTULANLAHTI 36
HILTULANLAHDEN RAMPIN YMPÄRISTÖ
TULVATILANTEET

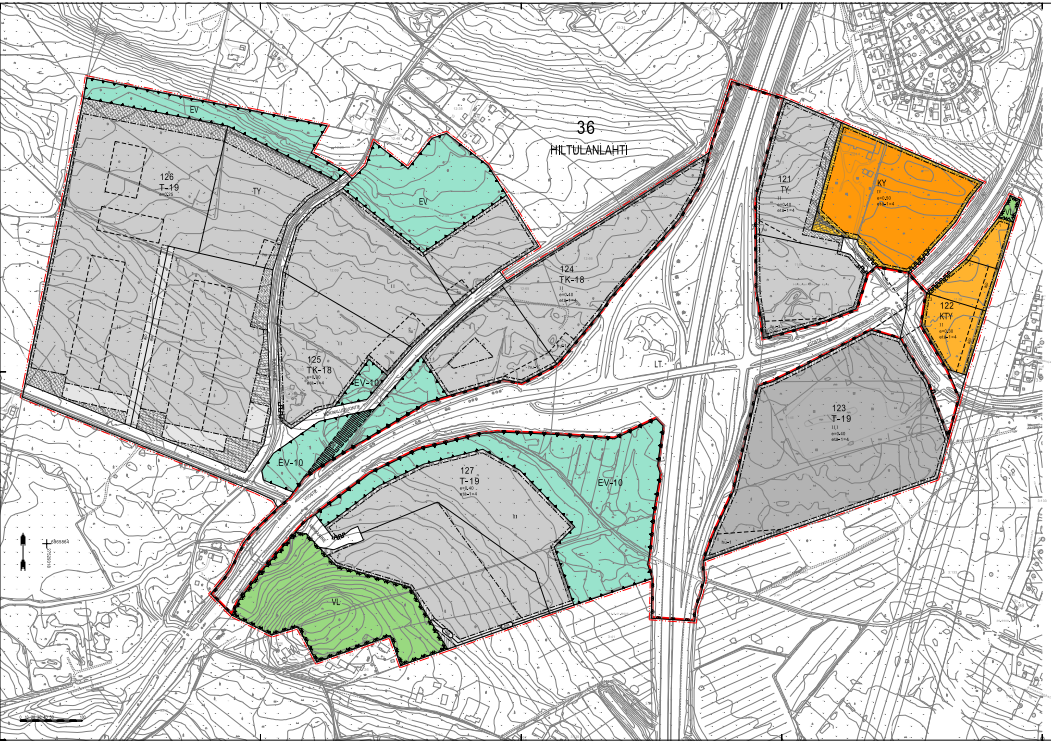
Piirustuksen sisältö
ASEMAPIIRUSTUS

Mittakaava
1:2000

Piirustuslaji
HULEVESI

KUOPIO
KAUPUNKISUUNNITTELUPALVELUT, KUNNALLISTEKNINEN SUUNNITTELU
PL 1097 (SUOKATU 42), 70111 KUOPIO
(017)182 111, www.kuopio.fi

Päiväys 27.01.2026
Suunn. alue
Hyv.
As.nro
Asemak. tark.
Projektinro
Suunn./Tark. S. Suvanto
Piir. nro
Liite 3
Piirt. H. Lindberg



ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

KY 0220050
Liike-, toimisto- ja yleisten rakennusten korttelialue.

KTY 0260010
Liike- ja toimistorakennusten sekä ympäristöhäiriöja aiheuttamattomien palve- ja käsityöpalvelurakennusten korttelialue. Alueella saa rakentaa myös kokous- ja harrastetiloja.

T-19 0270021
Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue. Tontille saa sijoittaa toimintaa palkoskeva toimistotiloja.

TK-18 0270073
Teollisuus-, liike- ja toimistorakennusten korttelialue. Korttelialueelle saa sijoittaa myös vaativa- ja liikennepalvelujen sekä yhteyteen saa rakentaa ravintola- ja myymälätiloja sekä myymäläpinta-alaltaan enintään 400 m²:n suuruisen päivittäistavarakaupan.

TY 0300005
Ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue.

0340000
Lähimetsäyhteys.

0400000
Yhteys sen alue.

0600000
Suojaviheralue.

EV-10 0660011
Suojaviheralue, jota voidaan käyttää hule- ja tulvavesien hallintaan.

0820000
3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella olevia viivoja.

0840000
Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.

0850001
Eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.

0860001
Ohjeellinen eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.

0890005
Ohjeellinen tontinrakennuspaikan raja.

36 0910000
Kaupungin- tai kunnanosan numero.

HIL 0920000
Kaupungin- tai kunnanosan nimi.

127 0930005
Korttelin numero.

0940000
Ohjeellinen tontinrakennuspaikan numero.

0950000
Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.

e/k=14 0970001
Rakennuksen etäisyyden naapuritontin rakennusoikeutta tulee olla vähintään merkinnän osoittama metrimäärä ellei rakennesta samanaikaisesti kiinni naapurirakennuksessa.

II 1000000
Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.

1030023
Hulevesien käsittelyyn varattu alueen osa, jossa saa tehdä maisemaa muuttavia toimenpiteitä ja rakentaa yhdyskuntateknistä laitteita tai kosteikkoputken sadevesikaivoa varten.

e=3,70 1050000
Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontinrakennuspaikan pinta-alaan.

1130000
Rakennusala.

1340000
Määrätyn alueen osa.

1340051
Ohjeellinen hulevesien käsittelyalue.

1470000
Ajoyhteys.

1470011
Ohjeellinen ajoyhteys.

1500026
Ohjeellinen yhteisille jalankululle ja polkupyöräilylle varattu alueen osa.

1510000
Pysäköintipaikka.

1540001
Alueelle varattava aves-yks.

1560002
Alueen sallittava liikennetyyli.

1580000
Ajoneuvoliittymän lisänäräinen sijainti.

1590007
Katualueen rajan osa, jonka kohdalla ei saa järjestää ajoneuvoliittymiä.

3125221
YLEISET MÄÄRÄYKSET:

Korttelialueille tulee istuttaa silloin tomtjaksa.

Korttelin 121 saa sijoittaa myymälätiloja korkeintaan 500 k-m²/tontti. Alueella ei saa sijoittaa päivittäistavarakauppaa.

Hulevedet tulee ensisijaisesti käsitellä kiinteistöllä imeytyksellä tai viivytyksellä. Rakennuksen seinälinjoihin tulee sisällyä hulevesien (mukaan lukien kattovedet) hallinta- ja käsittelyjuurtoloima, joka hyväksytetään kunnan hulevesistä vastaavalla viranomaisella.

PYSÄKÖINTI:

Autopaikkoja tulee toteuttaa:
- liike-, toimisto- ja niihin verrattavat tilat 1 ap/60 k-m²
- teollisuus- ja varastotilat 1 ap/100 k-m²
- vähittäiskaupan tilat 1 ap/50 k-m²
- opetustoiminnan tilat 1 ap/100 k-m²
- muut yleisten toimintojen tilat 1 ap/100 k-m²

Polkupyöräpaikkoja tulee toteuttaa:
- liike-, toimisto- ja niihin verrattavat tilat 0,4 ppl/työntekijä
- teollisuus- ja varastotilat 1 ppl/1 000 k-m²
- vähittäiskaupan tilat 2,5 ppl/100 k-m²
- opetustoiminnan tilat 1 pp/oppilas ja 0,4 ppl/työntekijä
- muut yleisten toimintojen tilat 1 ppl/300 k-m²

Pohjapyöräpaikoista vähintään 75 % tulee sijoittaa katetuun tilaan ja kaikki polkupyöräpaikat olisi rankalliteina.

KUOPIO

HILTULANLAHDEN RAMPIN YMPÄRISTÖ

ASEMAKAAVA KOSKEE:
Kuopion kaupungin
36, kaupunginosan (Hiltulanlahti)
kiinteistöjä 297-411-11-46, 297-411-12-52, 297-411-12-65, 297-411-12-66, 297-411-12-69, 297-411-13-3, 297-411-13-5 sekä osaa kiinteistöstä 297-411-3-80, 297-411-3-133, 297-411-3-145, 297-411-11-58, 297-411-12-10, 297-411-12-49, 297-411-12-75, 297-411-32-2, 297-411-33-6, 297-895-0-5, 297-895-0-553 ja 297-895-0-5370.

ASEMAKAAVALLA MUODOSTUU:
Kuopion kaupungin
36, kaupunginosan (Hiltulanlahti)
korttelit 121-128, maantien aluetta sekä katu-, suojaviher- ja lähivirkistysalueita.

Asemakaavan vaihtamista hakeva/ Kuopion kaupungin asiasta ilmoitettaessa/ Asiaa koskevaan yhteydenottoon tai kirjeitse käytettävä nro

Asemakaavan vaihtamista

Hyväksytty kaavamalja: kaupunginhallitus — VE1

Kaupungin kaupunki
Kaupunkikehitysyksikkö/Lahtinen
KEIDASVAAVÄYLÄ 5

Kaupunkikehitysyksikkö/Lahtinen
Kaupunginarkkitehti
Kaupunginarkkitehti

Asemakaavoitusinsinööri
Asemakaavoitusinsinööri

Anniina Kurhonen
Asemakaavoitusinsinööri

Tuija Hellminen
Kiinteistöinsinööri

19.2.2020
Piirsivät: TK
Pirkk Mikk

Mitt. 1:2000
Alkuperäs. 297-411-0234

NO 907

HEINJOKI

Nykytila WS 1/100a

TP1 WS 1/100a

TP3 WS 1/100a

Maanpinta (nykyinen)

Elevation (m)

120
115
110
105
100
95
90

0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000

PL (m)