



Finnish
Consulting
Group

Karttulan kirkonkylän hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Kuopion kaupunki

FCG Finnish Consulting Group Oy

Loppuraportti

Sisällys

1	Johdanto.....	3
1.1	Projektin tausta ja työn tavoitteet	3
1.2	Käsitteitä	3
2	Nykytila.....	4
2.1	Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus.....	4
2.1.1	Suunnittelualueen sijainti.....	4
2.1.2	Nykyinen maankäyttö (yleis- ja asemakaavatilanne).....	4
2.1.3	Nykyinen hulevesijärjestelmä.....	4
2.1.4	Maaperä ja topografia	4
2.1.5	Maanomistus	6
2.1.6	Pohjavesialueet.....	7
2.1.7	Luonnonympäristö.....	7
2.1.8	Suojelualueet ja kohteet	7
2.1.9	Vesistön tila	8
2.2	Hulevesien muodostuminen	8
2.2.1	Valuma-alueet ja valumat	8
2.2.2	Tulvariskialueet.....	9
3	Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset	10
3.1	Maankäyttösuunnitelma.....	10
3.2	Valuma-alueet ja reitit.....	11
3.3	Valumat.....	11
3.4	Vesistökuormitus.....	12
3.5	Vesistön vaikutukset.....	14
3.6	Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta	14
3.7	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	14
4	Hulevesien hallintasuunnitelma	15
4.1	Suunniteltu hulevesijärjestelmä.....	15

4.1.1	Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta	15
4.1.2	Korttelialueiden hulevesien hallinta	15
4.1.3	Rantaan rajoittuvien alueiden hulevesien hallinta	15
4.2	Tulvareitit	15
4.3	Hulevesien hallinnan vaikutukset muuhun rakentamiseen	15
4.4	Toteutus	15
4.5	Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia	16
4.6	Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksesta	16
4.7	Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa	16
4.8	Työmaanaikaisten hulevesien hallinta	16
5	Kustannukset	16
6	Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun	17

Liitteet

Liite 1. Nykytilakartta

Liite 2. Yleissuunnitelmakartta

Liite 3. Tulvakartta

Liite 4. Mallinnusraportti

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta ja työn tavoitteet

Tässä työssä laadittiin hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Karttulan kirkonkylän asemakaava-alueille. Suunnittelualueella päivitetään vuonna 1996 hyväksyttyä osayleiskaavaa ajantasaiseksi ja sovitetaan aluerajaukset kiinteistörajoihin. Alueelle on vuonna 2018 laadittu hulevesiselvitys, jossa on määritelty valuma-alueet ja nykytilan virtausreitit. Suunnittelun tavoitteena on luonnonmukaiset ratkaisut sekä hulevesien imeytys tai viivytys kerääntymispakoilla maaperän ja muiden olosuhteiden salliessa. Suunnittelussa pyritään ehkäisemään ympäristölle ja kiinteistöille aiheuttamia haittoja.

Hulevesien yleissuunnitelma on laadittu konsulttityönä loppuvuodesta 2022 FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut DI Ella Havulinna, laadunvarmistuksessa ja hulevesimallinnuksessa DI Eric Wehner ja suunnittelijana DI Juuli Haapakoski. Kuopion kaupungilta on osallistunut Minna-Leena Taskinen, Päivi Rissanen, Päivi Silsten, Anniina Le Tortorec, Jarno Laaksoviita ja Ville-Veikko Pääkkönen. Aineisto on ETRS89/GK-27 (EPSG:3881) koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

1.2 Käsitteitä

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaan maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Mitoitussade [l/s/ha]</i>	Valuma-alueen kertymisajan, todennäköisyyden ja rankkuuden/sademäärän avulla määritettävä sademäärä, jota suurempi sade aiheuttaa tulvimista
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy ¹

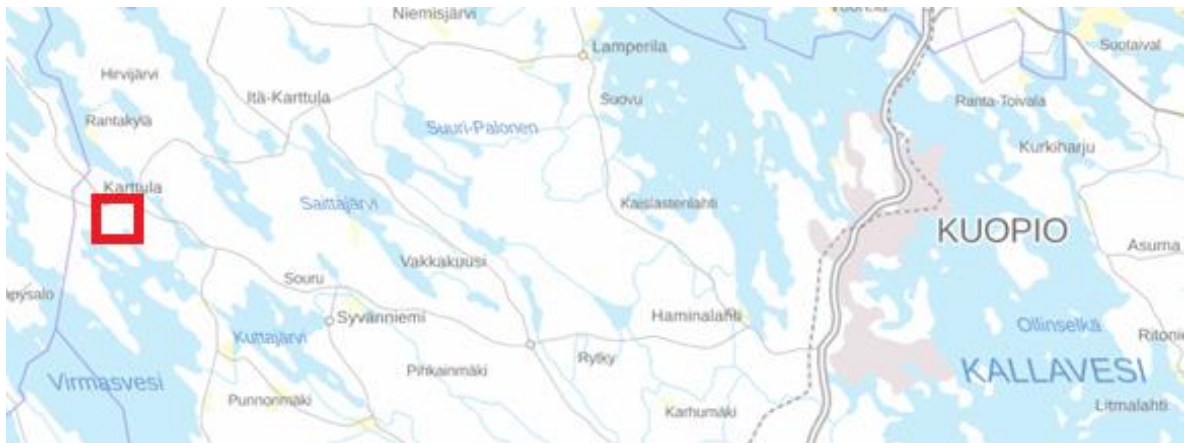
¹ Hulevesiopas 2012. Kuntaliitto, 294 s.

2 Nykytila

2.1 Suunnittelualan nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Suunnittelualan sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Kuopiossa Karttulan kirkonkylällä. Suunnittelualan pinta-ala on noin 250 ha, josta noin 20 ha on vesialuetta. Suunnittelualan sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualan sijainti.

2.1.2 Nykyinen maankäyttö (yleis- ja asemakaavatilanne)

Karttulan kirkonkylällä on voimassa vuonna 1996 hyväksytty osayleiskaava ja useita asemakaavoja. Asemakaavojen päivittäminen on käynnissä. Kaavatyössä tarkistetaan asemakaavojen ajantasaisuus, sovitetaan aluerajaukset kiinteistörajoihin ja tehdään tarvittavia muutoksia muuttuneiden tarpeiden perusteella. Kaavatyö jatkaa vuosina 2012 ja 2016 vireille tulleita kaavahankkeita. Suunnittelualueella on asuin-, viher-, maa- ja metsätalousalueita sekä pohjoisessa teollisuusalueita.

2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

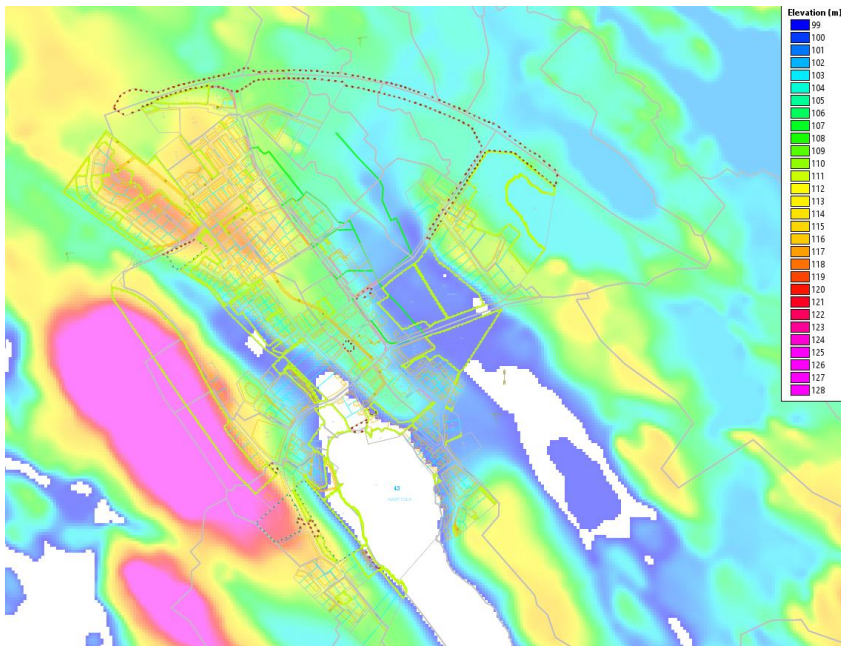
Alueen hulevedet kulkevat pääosin ojissa, mutta Kissakuusentiellä, Pörönsolantiellä ja Kirkkotiellä on myös hulevesiverkostoa. Suurin osa kiinteistöistä ei ole liittynyt hulevesiverkostoon. Suunnittelualue on pääosin asuin- ja viheraluetta, mutta pohjoisosasta löytyy myös teollisuutta.

2.1.4 Maaperä ja topografia

Kuvassa 2 on esitetty alueen maaperäkartta. Suunnittelualue on rajattu punaisella.



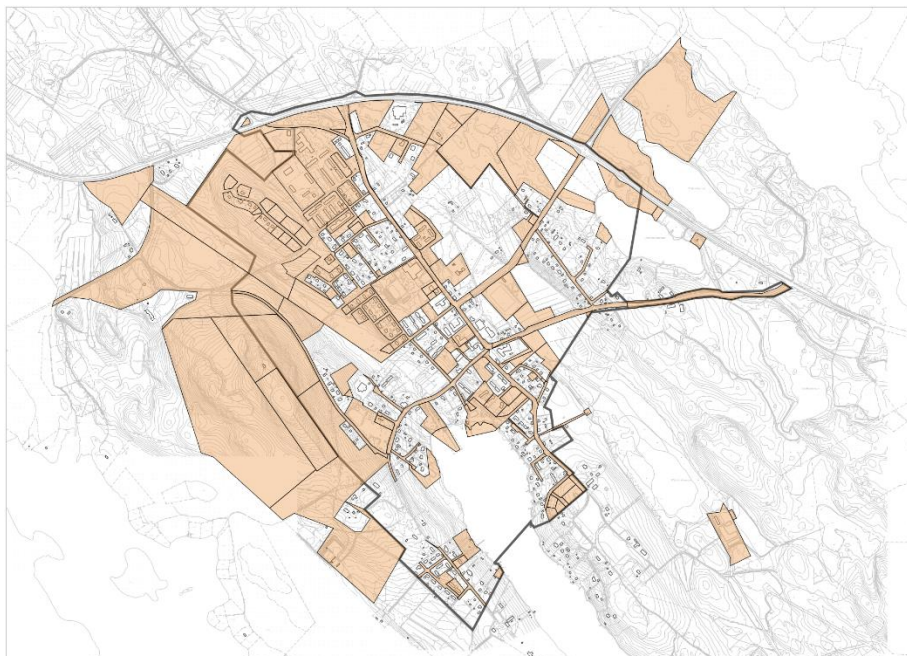
Alueen topografia on esitetty kuvassa 3. Maanpinnan korkeus alueella vaihtelee 98-139 metrin välillä.



Kuva 4. Suunnittelualan topografia.

2.1.5 Maanomistus

Kaupungin omistamat alueet on esitetty kuvassa 3 oranssilla.

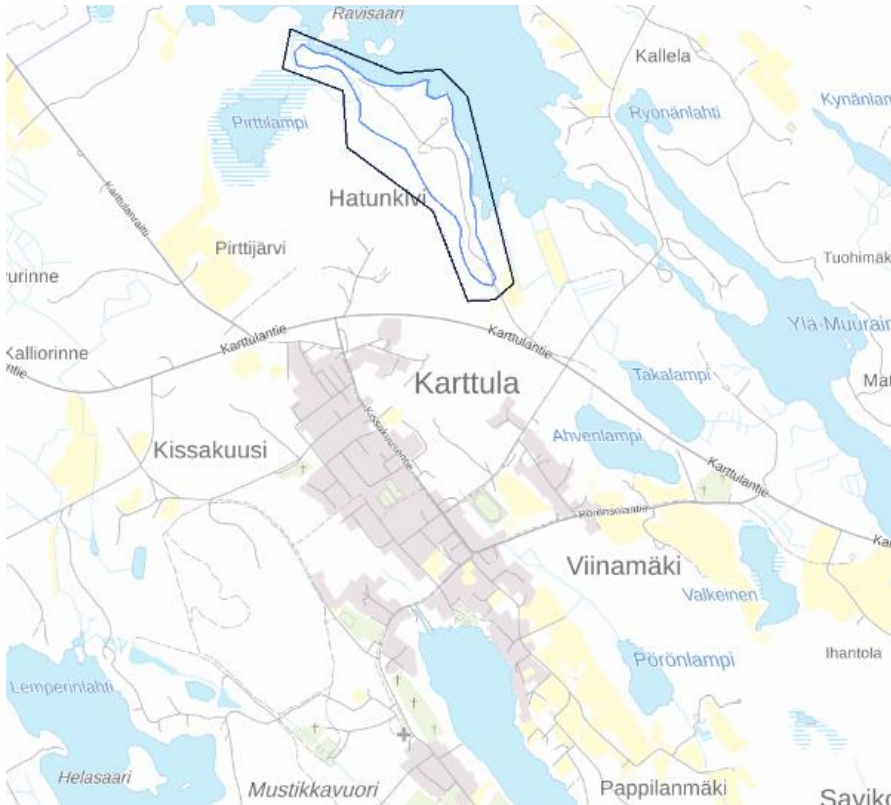


Kuva 4. Kaupungin maanomistus.

Suuri osa suunnittelualueesta on kaupungin omistuksessa.

2.1.6 Pohjavesialueet

Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee Karttulantien pohjoispuolella Turkkirinteentien kohdalla.² Pohjavesialue ja pohjaveden muodostumisalue on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Pohjavesialueet².

2.1.7 Luonnonympäristö

Karttulan kirkonkylällä sijaitsee Pöronmäen ulkoilualue. Pöronmäki sijaitsee suunnittelualueen länsipuolella.³

2.1.8 Suojelualueet ja kohteet

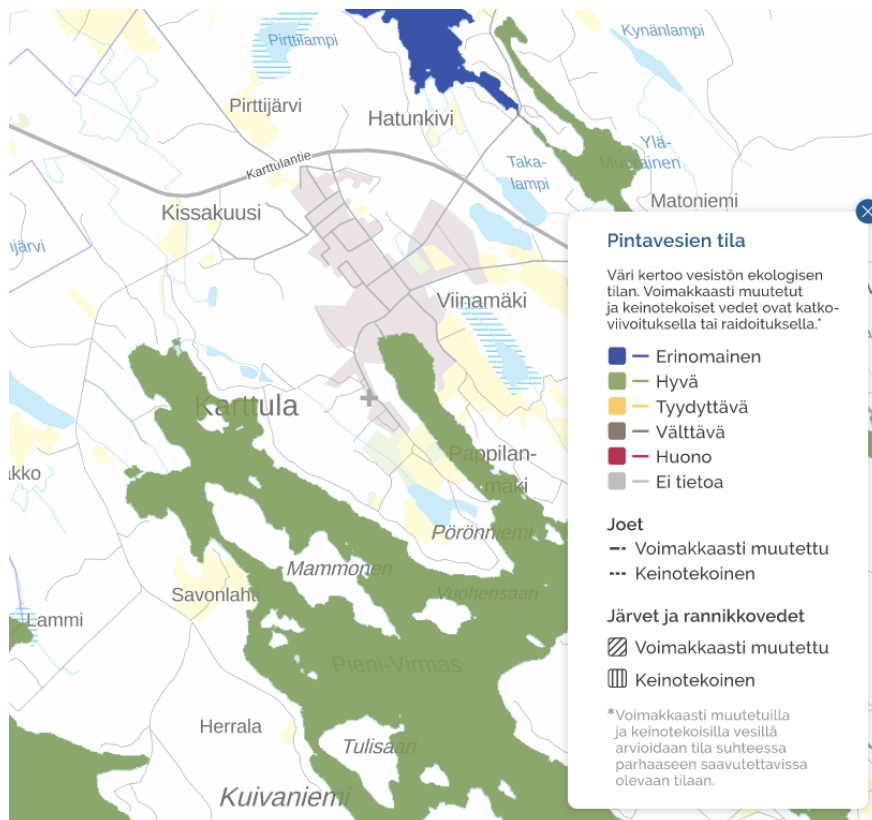
Suunnittelualueelta ei löydy Natura 2000 -verkostoon kuuluvia suojeltavia alueita. Pöronmäellä on yksityisten mailla sijaitseva luonnonsuojelualue.³

² Paikkatietoikkuna (2023). Saatavilla (Viitattu 26.1.2023): <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

³ Karttula (2023). Pöronmäki – suosittu ulkoilukohde kirkonkylällä: Saatavilla (Viitattu 27.1.2023): <https://karttula.com/poronmaki-suositu-ulkoilualue-kirkonkylalla>

2.1.9 Vesistön tila

Suunnittelualueen vesistöjä ovat Karttulanlahti, Pörönlampi ja Ahvenlampi. Pörönlammen ja Ahvenlammen ekologisesta tilasta ei löydy tietoa. Karttulanlahden ekologinen tila on hyvä.⁴ Vesistöjen tila on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Suunnittelualueen vesistöjen tila⁴.

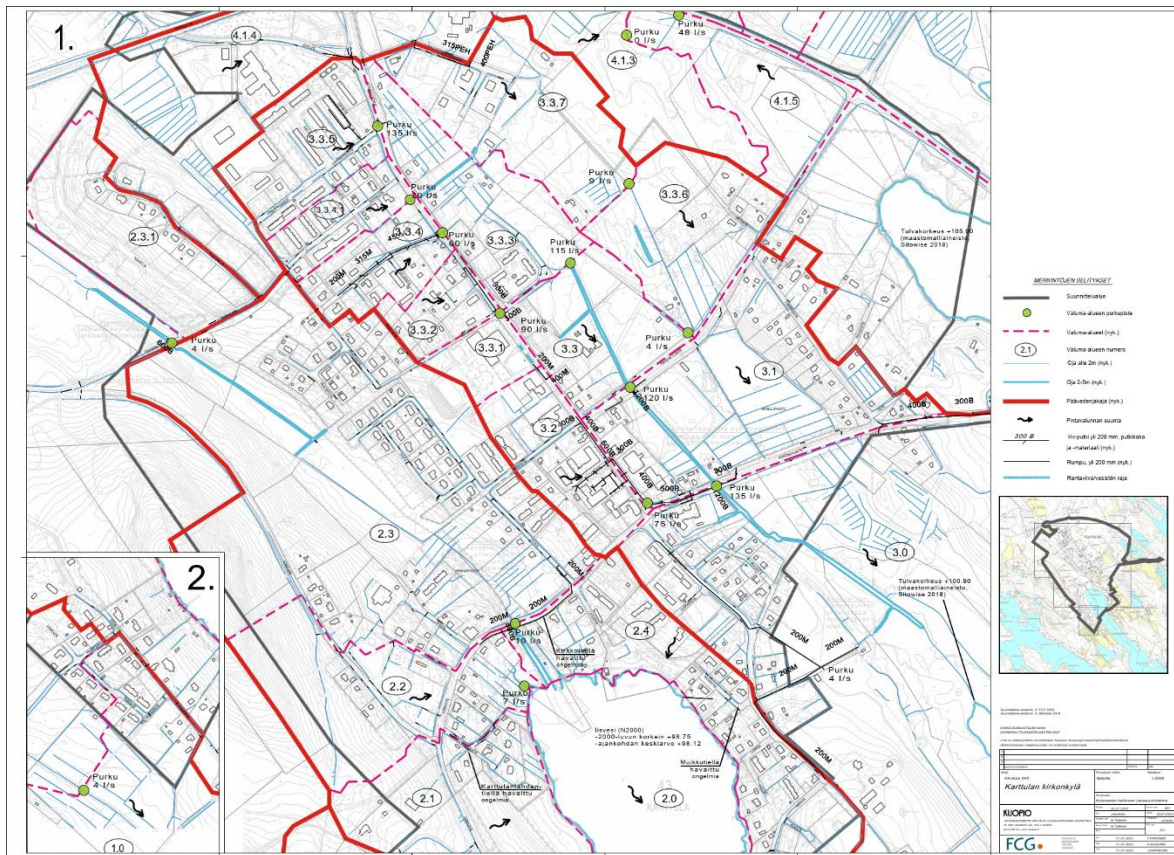
2.2 Hulevesien muodostuminen

2.2.1 Valuma-alueet ja valumat

Kuvassa 7 on esitetty Karttulan kirkonkylän valuma-alue-rajaukset. Päävaluma-alueet on esitetty tummapunaisella rajauksella, osavaluma-alueet pinkillä katkoviivalla, purkupisteet vihreällä pallolla, ojat ja vesistöjen rajat sinisellä, lähtöaineistosta rajattu alle 200 mm kokoinen hulevesiverkosto mustalla ja suunnittelualueen raja harmaalla. Valuma-alueet on numeroitu periytyvästi eli esimerkiksi valuma-alue 3.1 purkaa valuma-alueelle 3.0 ja kumpikin kuuluu samaan päävaluma-

⁴ Vesi.fi. Karttapalvelu. Saatavilla (Viitattu 26.01.2023):
<https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?shortlink=11758&theme=vedenkorkeus>

alueeseen. Suunnittelualueelle osuu viisi päävaluma-aluetta 1-5. Suurin osa suunnittelualueesta kuuluu valuma-alueisiin 2, 3 ja 4. Vain pienet osat suunnittelualueesta osuvat valuma-alueille 1 ja 5.



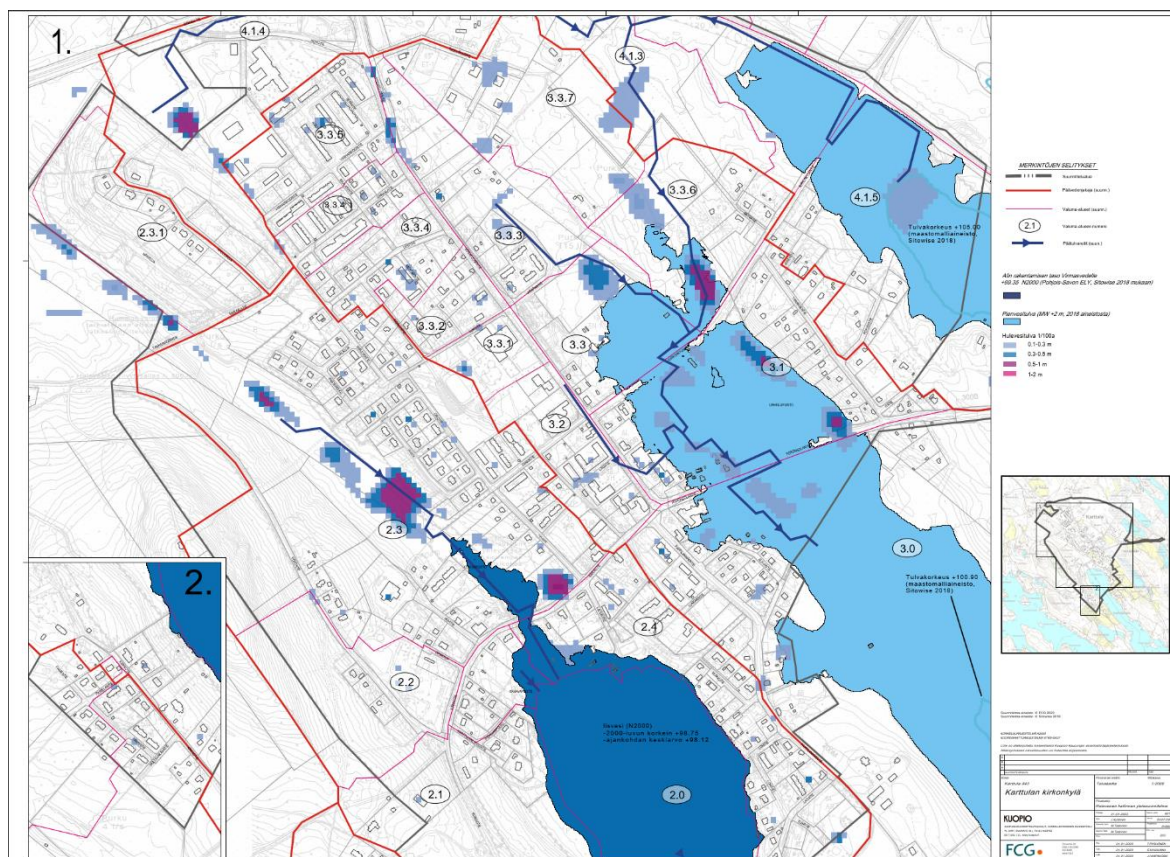
Kuva 7. Valuma-aluekartta nykytila.

Valuma-alue 2 purkaa Karttulanlahteen, valuma-alue 3 purkaa Pörönlammen kautta Myllyselkään ja valuma-alue 4 Karttulantien ali kohti Lensunsalmea.

2.2.2 Tulvariskialueet

Tulvariskialueet on esitetty kuvassa 8. Tulvariskialueet perustuvat vuonna 2018 tehtyyn hulevesiselvitykseen⁵, jossa on määritetty lampitulvat (keskivedenpinta + 2 m) Ahvenlammelle ja Pörönlammelle sekä alin rakentamisen taso Karttulanlahdelle². Lampitulvat on esitetty vaaleansinisellä ja alin rakentamisen taso tumman sinisellä.

⁵ Sitowise (2018). Karttulan kirkonkylän asemakaava-alueen hulevesiselvitys.



Kuva 8. Tulvariskialueet ja tulvareitit.

Lampitulvat ulottuvat laajalle alueelle ja osa nykyisistä kiinteistöistä jää lampitulvan alueelle. Alin rakentamisen taso lisvedelle Virmasvedelle ulottuu Kirkkotien pohjoispuolelle, mutta jää rakentamattomille alueille lukuun ottamatta valuma-alueella 2.4 aivan rannassa sijaitsevia ulkorakennuksia.

Tulvareittitarkastelu on tehty hyödyntämällä QGIS paikkatieto-ohjelman GRASS työkalua. Tarkastelu huomioi ainoastaan maanpinnan korkeudet eikä ota huomioon rumpuja tai verkostoja. Tulvareitit kulkevat pääosin yleisiä alueita ja katuja pitkin. Kissakuusentiellä valuma-alueelta 3.2 tulvareitti kulkee liikekiinteistön kautta valuma-alueelle 3.1.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Työn tavoitteena oli päivittää suunnittelualueen asemakaavoja ja tarkastella miten hulevesiverkoston rakentaminen vaikuttaa hulevesien hallintaan. Alueelle ei ole tulossa merkittävää maankäytön muutosta. Valuma-alueella 2.3.1 Mäkikujan ja Kalliokujan nykyistä rakentamista on verrattu tilanteeseen, jossa kaikki tontit ovat rakentuneet.

Työssä on tarkasteltu hulevesiverkoston rakentamisen vaikutuksia hulevesiin. Kuvassa 9 on esitetty suunniteltu tilanne. Suunniteltu hulevesiverkosto on esitetty tummanvihreällä ja suunnitellut ojat tummansinisellä.



3.3 Valumat

Taulukossa 1 on esitetty valuma-alueilta purkautuvat virtaamat nykytilassa ja tulevassa tilassa mitoitussateella 1/5a 10 min (150 l/s/ha). Viivytyksen mitoituksessa on käytetty mitoitussadetta 1/10a 10 min (185 l/s/ha).

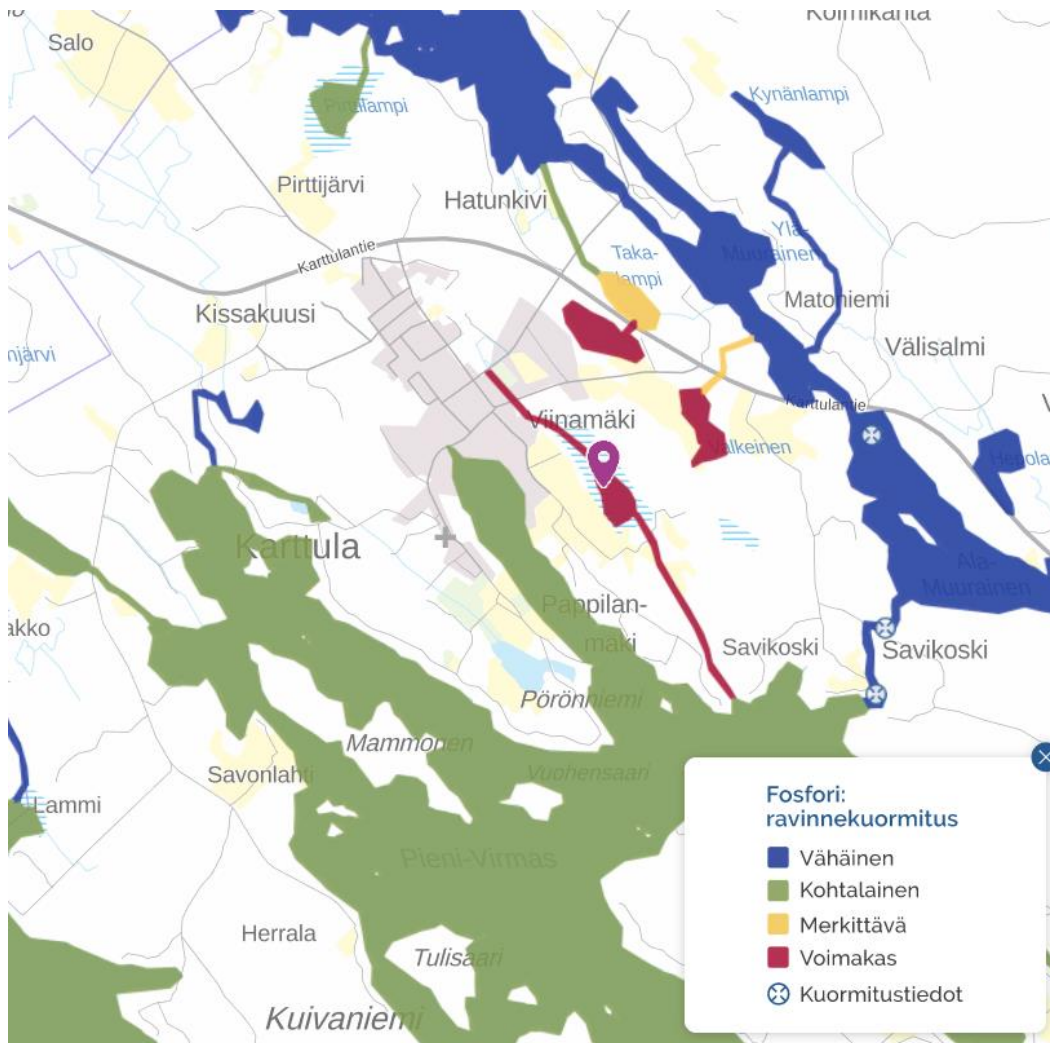
Taulukko 1. Nykytilan ja tulevan tilan virtaamat.

Valuma-alue	Nykytila [l/s]	Tuleva tila [l/s]
3.1	135	240
3.2	75	75
3.3	120	240
3.3.1, 3.3.2	90	95
3.3.3	115	200
3.3.4	60	115
3.3.4.1	70	75
3.3.5	135	125
3.3.6	4	5
3.3.7	9	9
2.1	4	25
2.2	7	1
2.3	19	21
2.3.1	4	295
4.1.3	0	0
4.1.5	48	48

Verkoston rakentaminen ojien tilalle kasvattaa virtausnopeuksia, mutta mallinnuksen perusteella verkoston rakentaminen ei aiheuta kapasiteettien ylittymistä nykyisessä verkostossa.

3.4 Vesistökuormitus

Vesistöjen fosforikuormitus on esitetty kuvassa 10. Fosforikuormitukset kuvaavat ihmisen vaikutusta vesistöön. Ihmisen aiheuttama fosforikuormitus on vähäistä, jos fosforikuormitus on alle 100 % luonnonhuuhtoumasta (sinisellä). Ihmisen aiheuttama kuormitus on voimakasta, jos fosforikuormitus on yli 300 % luonnonhuuhtoumasta (punaisella). Pörönlammen fosforikuormitus on 314 %, Ahvenlammen 400 % ja lisveden 129 %.



Kuva 10. Vesistöjen fosforikuormitus⁴.

lisveden (165 km²) fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormituksesta suurin osa tulee metsien luonnonhuuhtoumasta, peltoviljelystä ja laskeumasta vesiin. Hulevesien osuus fosforikuormituksesta on n. 5 % ja typpikuormituksesta n. 2 %. Pörönjärven (0,043 km²) fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormituksesta iso osa tulee hulevesistä, peltoviljelystä ja metsien luonnonhuuhtoumasta. Fosforikuormasta n. 40 % ja typpikuormasta n. 31 % tulee hulevesistä. Ahvenjärven (0,034 km²) fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormituksesta suurin osa tulee metsien luonnonhuuhtoumasta, peltoviljelystä, soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutuksesta ja metsätalous kunnostusojituksesta. Hulevesien osuus on kaikkien kuormitustekijöiden osalta 0 %. Tietoaikavälillä on Ahvenjärven osalta puutteita sillä typpikuormituksen osuuksista ei tule täyttä 100 %:ia.⁶

⁶ VEMALA. Ravinnekuormitus. Saatavilla (Viitattu 26.01.2023): [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ja_ennusteet/Ravinnekuormitus/Ravinnekuormitus\(25867\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ja_ennusteet/Ravinnekuormitus/Ravinnekuormitus(25867))

3.5 Vesistön vaikutukset

Suunnittelualueella sijaitsee Iisvesi, Pörönlampi ja Ahvenlampi. Vesistöjen läheisyys vähentää suunnittelualueella hulevesitulvan riskiä, sillä suunnittelualueella virtausreitit ovat melko lyhyitä ja verkosto puretaan ojien kautta vesistöihin. Vesistöjen läheisyys lisää vesistö- ja lampitulvien riskiä.

3.6 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Suunnittelualueen virtausreitit ovat osittain puutteellisia, minkä takia hulevedet saattavat aiheuttaa ongelmia. Yleissuunnitelmassa on määritetty virtausreitit ja mahdolliset kaavaan lisättävät rasitteet. Valuma-alueella 2.3.1 on tarvetta hulevesien viivytykselle, sillä kaavan mukainen rakentaminen lisää virtaamia merkittävästi.

3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Näihin tavoitteisiin pyritään hallitsemalla hulevesiä seuraavan prioriteettijärjestyksen mukaisesti.

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- IV. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.¹

Hulevesien hallinnan suunnittelussa voidaan ottaa huomioon erilaisia hydrologisia, toiminnallisia, teknisiä, taloudellisia, organisaatiollisia ja kulttuurillisia näkökohtia. Valuma-alueiden ominaisuuksien lisäksi voidaan huomioida myös esimerkiksi rakenteiden elinkaarikustannuksia, ylläpitotarvetta sekä päättäjien näkökulmia ja asenteita eri hallintaratkaisuja kohtaan.⁷

⁷ Holt, E., Koivusalo, H., Korkealaakso, J., Sillanpää, N. & Wendling, L. (2018). Filtration Systems for Stormwater Quantity and Quality Managements, Guideline for Finnish Implementation, 76 s.

4 Hulevesien hallintasuunnitelma

4.1 Suunniteltu hulevesijärjestelmä

4.1.1 Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta

Tässä työssä tarkasteltiin ensisijaisesti kiinteistöjen rajakohtia. Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta voidaan toteuttaa samoja virtausreittejä pitkin, sillä katujen asfaltoidut pinnat on otettu valuma-alueparametrien laskennassa huomioon eikä mallinnuksessa havaittu hulevesitulvaongelmia. Kirkkotiellä ja Pörönsolantiellä suositellaan, että verkosto puretaan ojaan ennen lampitulvan rajaa, jotta tulvatilanteessa verkosto ei padota.

4.1.2 Korttelialueiden hulevesien hallinta

Tässä työssä on suunniteltu hulevesiviemäriverkosto kaikille mahdollisille kiinteistöille ja minimikokona on käytetty 250 M putkea ja minimikaltevuutena 5 promillea. Osalla kiinteistöistä kuivatus tulee korkojen tai lampitulvien takia toteuttaa ojilla. Mäkikujan ja Kalliokujan valuma-alueella 2.3.1 kaavan mukaisen maankäytön toteutumisen kasvattamat hulevesivirtaamat hallitaan hulevesien viivytysaltaalla, jonka tilavuus on n. 500 m³.

4.1.3 Rantaan rajoittuvien alueiden hulevesien hallinta

Rannalla sijaitsevat kiinteistöt johtavat hulevedet suoraan vesistöön. Uusien kiinteistöjen padotuskorkeuksissa huomioidaan vesistötulvien rajaukset, jotta vesistötulva ei aiheuta kiinteistöille ongelmia.

4.2 Tulvareitit

Kadut ja yleiset alueet toimivat tulvareitteinä. Kissakuusentiellä tulvareitti kulkee liikekiinteistön läpi. Tulvareitit on esitetty liitteessä 3.

4.3 Hulevesien hallinnan vaikutukset muuhun rakentamiseen

Hulevesien hallinta on ensisijaisesti toteutettu yleisillä alueilla ja kaduilla. Paikoitellen alueen pinnanmuodoista johtuen hulevesien rajakohtaa ei pystytä suoraa osoittamaan kadun hulevesiviemäriin. Tällaisissa kohdissa rajakohta on osoitettu rajaojaan, joille on yleissuunnitelmassa määrätty rasiteleveys 2 metriä.

4.4 Toteutus

Hulevesiviemärien rakentaminen toteutetaan katusaneerausten yhteydessä.

4.5 Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia

Hulevesiviemäriverkoston rakentamisella ei ole merkittäviä kaupunki- tai maisemarakenteellisia vaikutuksia.

4.6 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksesta

Hulevesien hallinta hulevesiviemäriverkostolla kasvattaa alueelta tulevien hulevesien virtaamia. Virtaamien kasvu ei aiheuta kapasiteettiongelmia nykyisessä verkostossa. Valuma-alueella 2.3.1 merkittävä virtaamien kasvun vaikutusta saadaan vähennettyä rakentamalla hulevesien viivytys.

4.7 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa

Tässä työssä on määritetty rajaojia ja rasitteita tonteille sellaisissa kohdissa, joissa kadulle liittyminen ei ole ollut mahdollista. Rajaojien syvyydeksi on oletettu 0,5 m ja kaltevuudeksi 1:2, jolloin ojan ja rasitteen leveys on 2 m.

4.8 Työmaanaikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota erityisesti Mäkikujan ja Kalliokujan kiinteistöillä, sillä alueella on paljon rakentumattomia kiinteistöjä.

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Työmaan aikainen ja vastavalmistuneen alueen kiintoaine ja ravinnekuormitus on merkittävämpää kuin vanhojen alueiden. Ravinteet ja mahdolliset haitta-aineet ovat sitoutuneita kiintoainekseen tai liuenneina veteen. Kiintoaineen lisäksi kuormitusta tulee maankaivun, louhinnan ja rakennus- tai purkutoimintojen kautta.⁸

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Hallinnalla voidaan tavoitella kiintoaineksen hallintaa, olemassa olevien rakenteiden tai muiden kohteiden suojausta, pintavalunnan ja eroosionhallintaa sekä työmaavesien haitallisten aineiden ja pH:n hallintaa.⁹

5 Kustannukset

Tässä työssä ei arvioitu rakennuskustannuksia.

⁸ RT 89-11230. Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaajan ohje. Elokuu 2016.

⁹ Turku AMK (2022). Työmaavesien laadunhallinta haltuun. Opas kaupungeille ja kunnille. 30 s.

6 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Tässä työssä on tehty hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Kuopion kaupungille Karttulan kirkonkylän taajamaan. Suunnitelman on tarkoitus toimia lähtötietona kaavoitukselle. Suunnitelma perustuu vuonna 2018 laadittuun hulevesiselvitykseen.

Suunnittelualueen maaperä on pääosin hiekkamoreenia, mutta paikoitellen myös kalliota ja saraturvetta. Maanpinta vaihtelee 98-139 metrin välillä. Suuri osa suunnittelualueesta on kaupungin omistuksessa. Lähin pohjavesialue sijaitsee Karttulantien pohjoispuolella. Pörönmäellä sijaitsee yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue. Karttulanlahden ekologinen tila on hyvä. Pörönlammen fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormituksesta suurin osa tulee hulevesistä.

Alueen valuma-alueet on jaoteltu yhdestä viiteen. Suurin osa suunnittelualueesta kuuluu valuma-alueille 2-4. Valuma-alue 2 purkaa Karttulanlahteen, valuma-alue 3 purkaa Pörönlammen kautta Myllyselkään ja valuma-alue 4 Karttulantien ali kohti Lensunsalmea.

Lampitulvat ja alin rakentamisen taso perustuu vuonna 2018 tehtyyn hulevesiselvitykseen. Osa kiinteistöistä jää lampitulvan alle. Kaksi Karttulanlahden rannassa sijaitsevaa ulkorakennusta jää alimman rakennustason alle. Tulvareitit kulkevat pääosin yleisiä alueita ja katuja pitkin. Kissakuusentiellä valumareitti kulkee liikekiinteistön kautta valuma-alueelle 3.1.

Alueelle ei tule merkittävää maankäytön muutosta lukuun ottamatta rakentumatonta Mäkikujan ja Kalliokujan aluetta. Valuma-alueet pysyvät lähes samoina tulevassa tilassa. Mitoitussateena verkostolle on käytetty 1/5a 10 min (150 l/s/ha) ja viivytykselle 1/10a 10 min (185 l/s/ha). Verkoston rakentaminen kasvattaa virtausnopeuksia, mutta ei aiheuta kapasiteettiongelmia nykyisessä verkostossa.

Kirkkotiellä ja Pörönsolantiellä suositellaan, että verkosto puretaan ojaan ennen lampitulvan rajaa. Suunnitellun hulevesiverkoston minimikokona on käytetty 250 M putkea ja minimikaltevuutena 5 promillea. Kuivatus toteutetaan osalla kiinteistöistä ojilla korkojen tai lampitulvien takia. Mäkikujan ja Kalliokujan kasvavia virtaamia hallitaan viivytyksellä, jonka tilavuus on n. 500 m³. Hulevesien hallinta toteutetaan ensisijaisesti yleisellä alueella ja kaduilla, mutta pinnanmuodoista johtuen osalla kiinteistöistä tulee rakentaa rajaoja, jonka rasitelevydeksi on määritetty 2 metriä.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota erityisesti Mäkikujalla ja Kalliokujalla. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta huonolaatuisia ja kuormitus on usein merkittävämpää kuin valmiin alueen. Hallintamenetelmät suunnitellaan tapauskohtaisesti.