

Orimattilan Pakaan aurinkovoimahanke - hulevesiselvitys

PÄIVITETTY 10.10.2023

Sisällys

1	Johdanto.....	2
1.1	Projektin tausta ja työn tavoitteet	2
1.2	Käsitteitä	2
2	Nykytila.....	3
2.1	Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus.....	3
2.1.1	Suunnittelualueen sijainti.....	3
2.1.2	Nykyinen maankäyttö	5
2.1.3	Nykyinen hulevesijärjestelmä.....	7
2.1.4	Maaperä ja topografia	9
2.1.5	Pohjavesialueet.....	13
2.2	Hulevesien muodostuminen	15
2.2.1	Valuma-alueet ja valumat	15
2.2.2	Tulvariskialueet.....	16
3	Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset	18
3.1	Maankäyttösuunnitelma.....	18
3.2	Valuma-alueet ja reitit	18
3.3	Vesistökuormitus.....	19
3.4	Vesistön vaikutukset.....	19
3.5	Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta	19
3.6	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	19
4	Suosittelava hulevesien hallintamenetelmät	20

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta ja työn tavoitteet

Tässä työssä laadittiin hulevesien hallinnan tarpeen arviointia Orimattilan Pakaan alueelle suunnitteilla olevalle aurinkovoimalalle. Työn tarkoituksena on selvittää alueen hulevesien nykytilaa ja mitä muutoksia aurinkovoimalalla olisi hulevesiin, sekä tuoda esiin keinoja millä mahdolliset hulevesiin kohdistuvan nykyisen ja tulevan tilan mahdolliset erot vähenisivät.

Hulevesien hallinnan tarpeen arviointi on laadittu konsulttityönä kesällä 2023 FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut DI Ella Havulinna, ja suunnittelijana DI Hanna Salo ja Amk Elisa Walli.

päivitetty 10.10.2023: Aluerajaus on muuttunut eivätkä laskelmat raportissa perustu viimeisimpään suunnitelmaan. Kuitenkin uuden hankealueen vaikutus valumakertoimeen ja valuntaan on vähäinen, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta laskelmiin eikä vaikutustenarvioon.

1.2 Käsitteitä

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaa 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

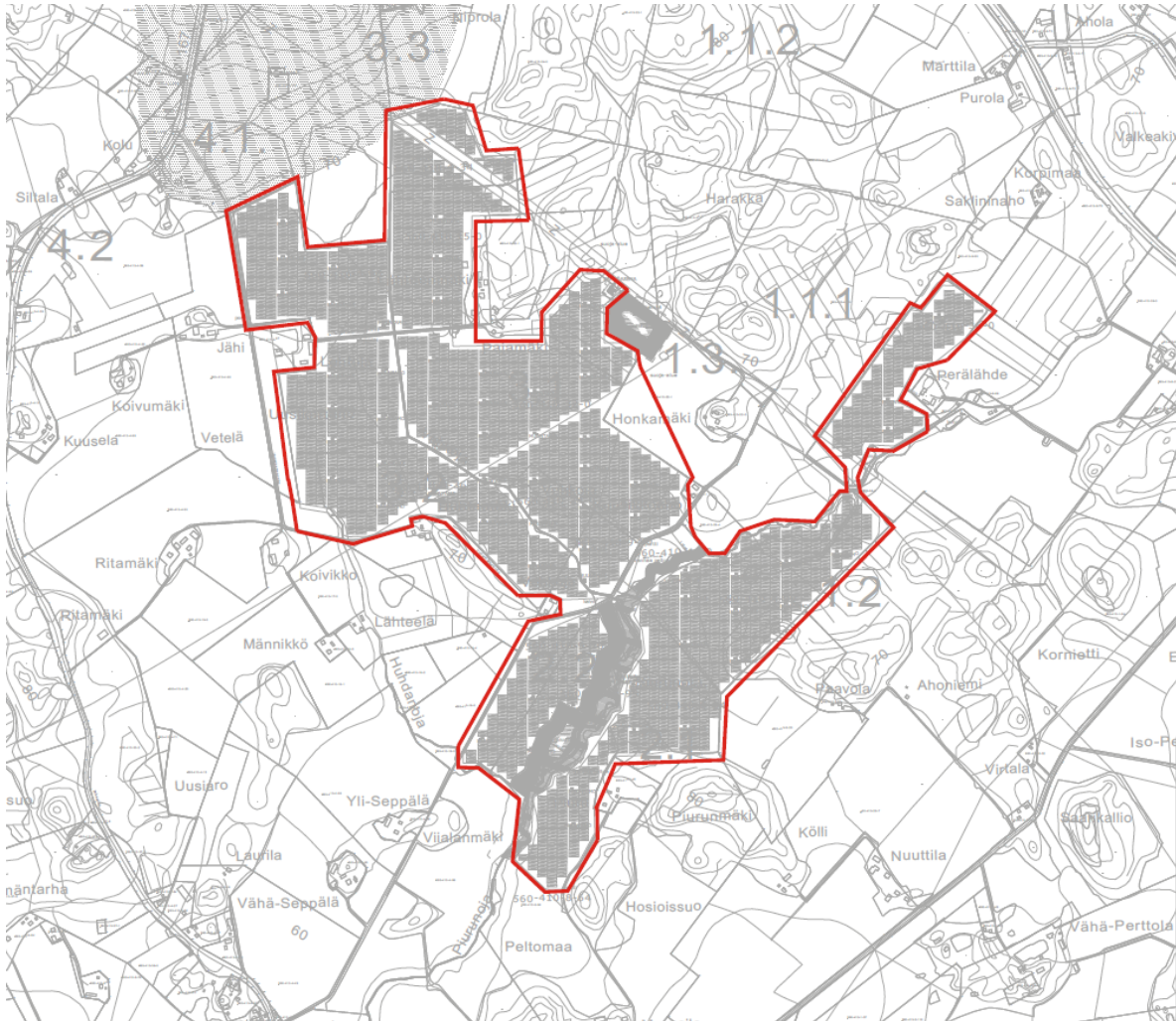
¹ Hulevesiopas 2012. Kuntaliitto, 294 s.

2 Nykytila

2.1 Suunnittelualan nykytilanteen kuvaus

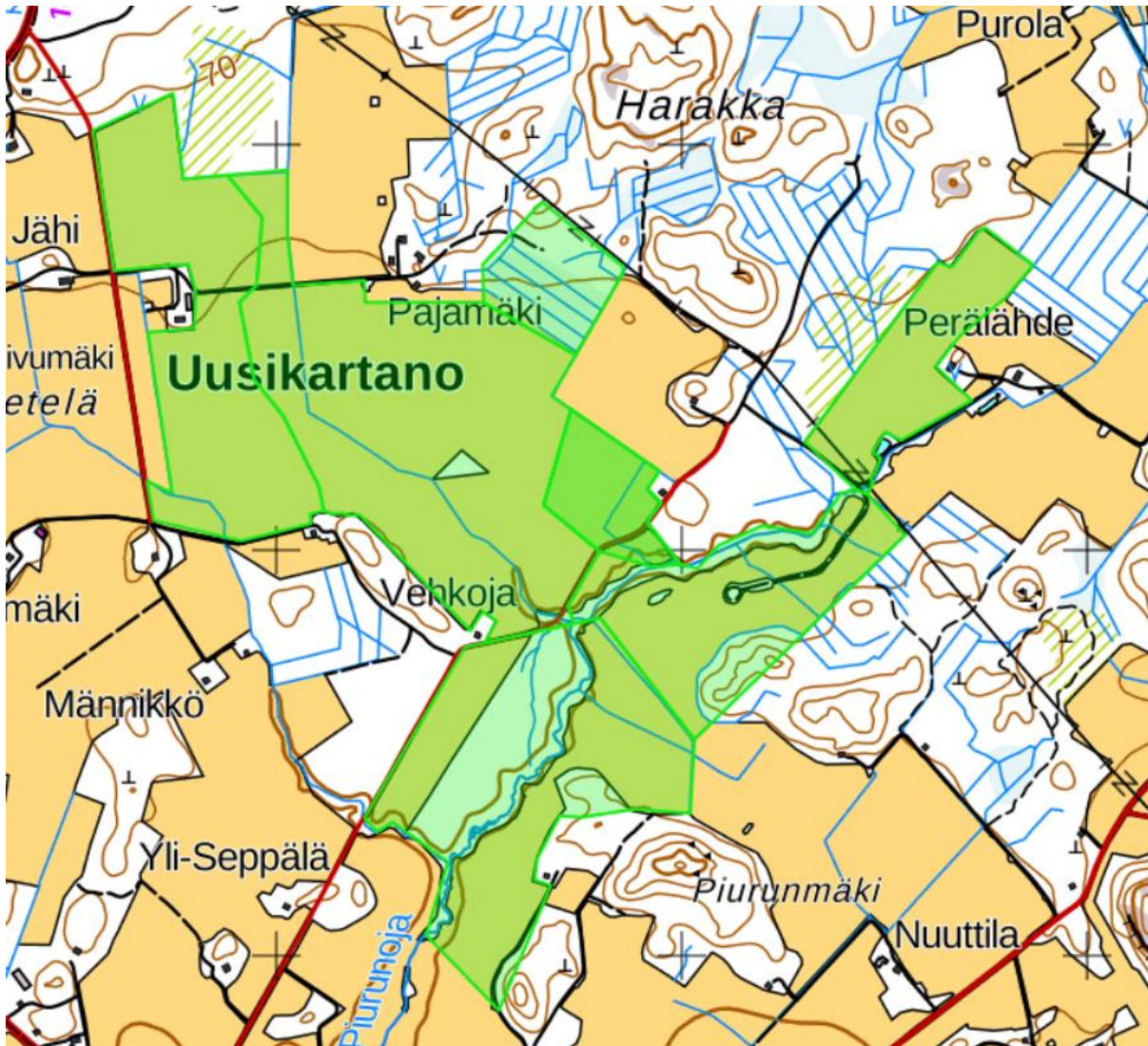
2.1.1 Suunnittelualan sijainti

Kuvassa 1 on hankealueen uusi raja.

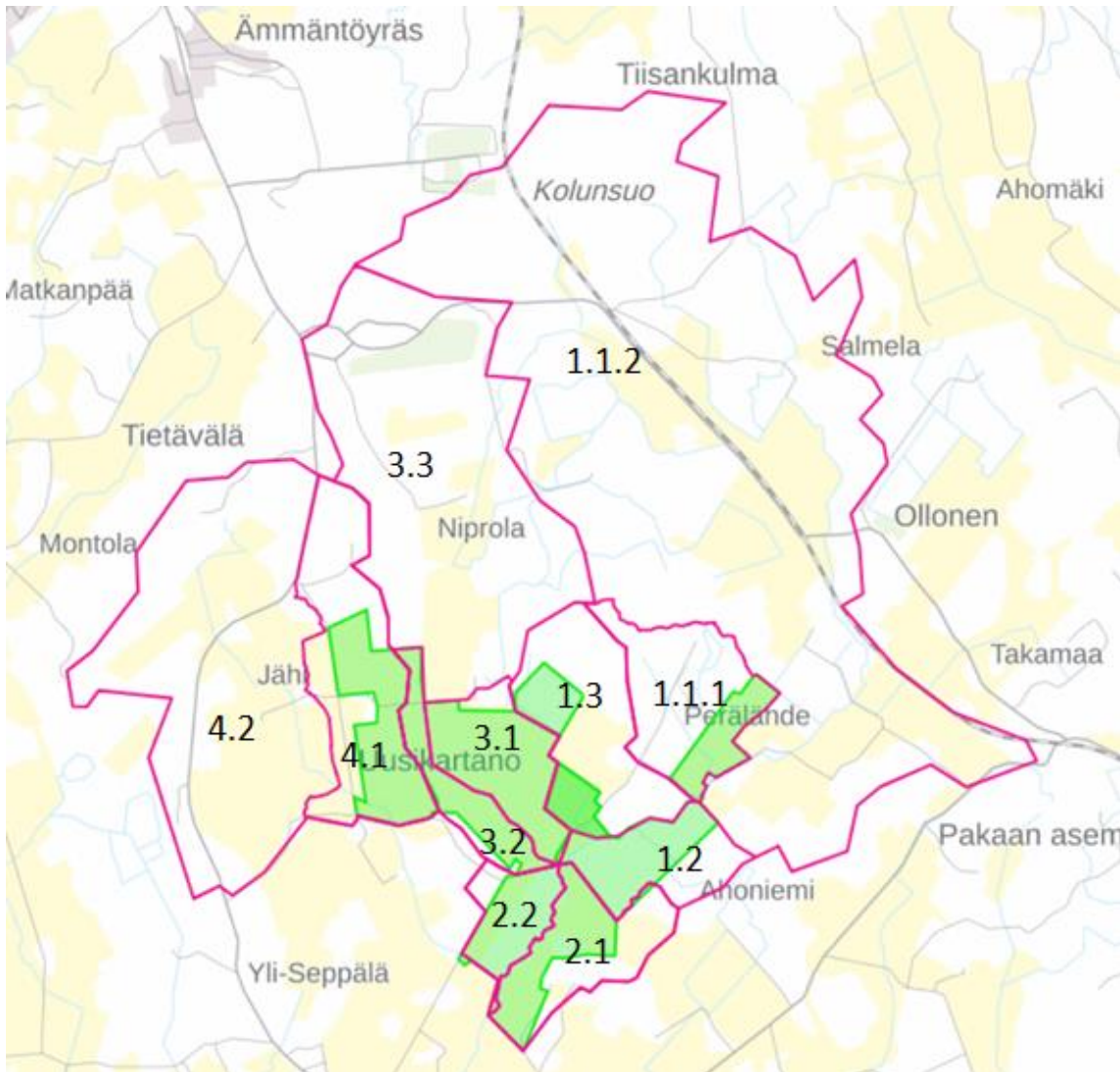


Kuva 1. Hankealueen raja punaisella viivalla (päiväys: 10.10.2023).

Suunnittelualue sijaitsee Orimattilassa Pakaan alueella. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 170 ha, mutta hulevesiä arvioidessa olemme huomioineet osavalmu-alueet, joiden sisälle hankealue kuuluu ja joiden ojat virtaavat sen lävitse. Osavalmu alueiden pinta-ala on n. 1200 ha. Suunnittelualue ja osavalmu-alueet on esitetty kuvissa 2 ja 3.



Kuva 2 Hankealue vihreäksi väritettynä. (päiväys: 7.8.2023)



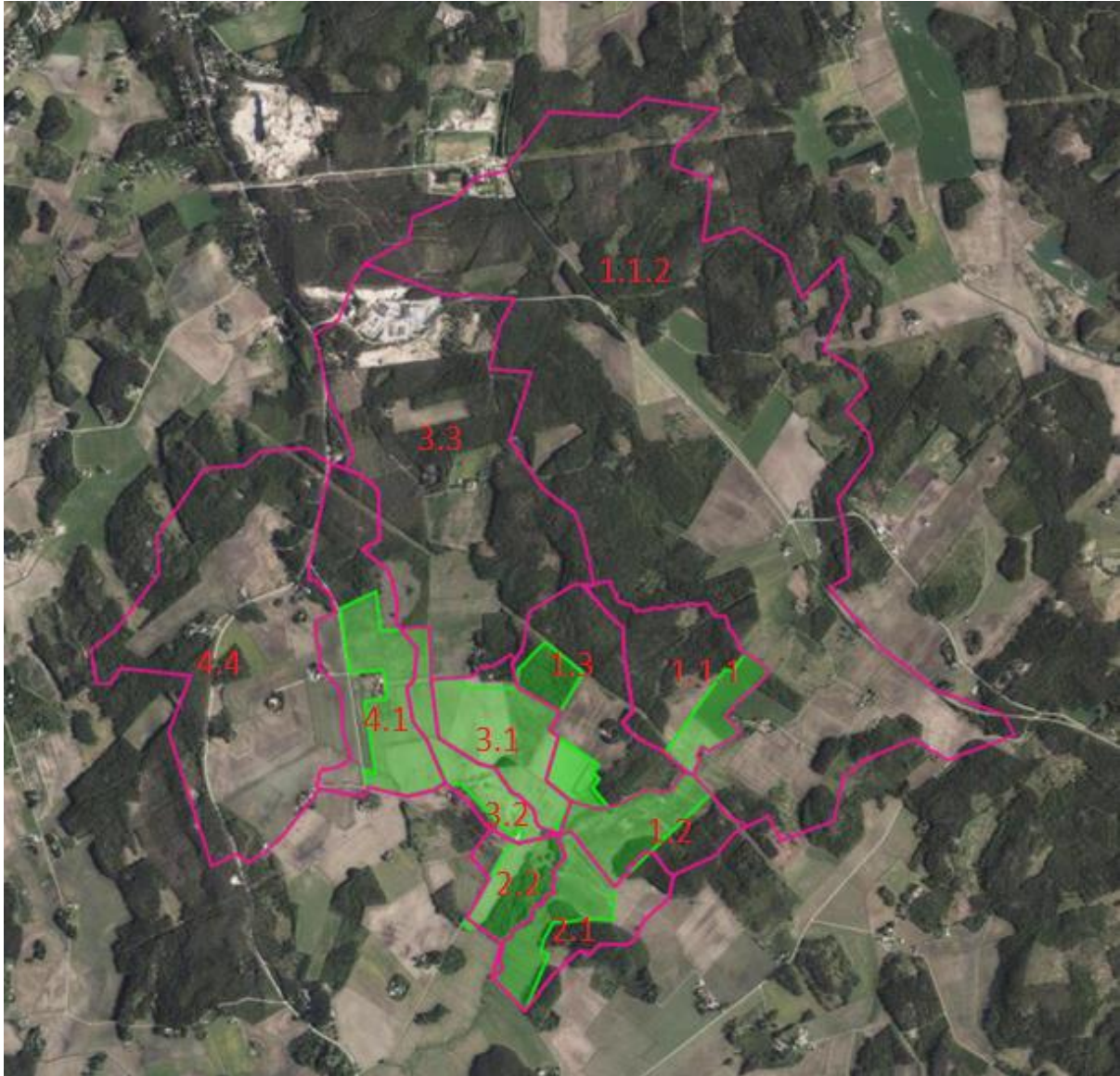
Kuva 3 Hankealue merkittynä vihreällä ja osavaluma alueet rajattuna fuksialla samalla kartalla. (päiväys: 7.8.2023)

2.1.2 Nykyinen maankäyttö

Hankealueen maankäyttö koostuu pääosin maatalousmaasta, josta valtaosa on peltoa, mutta alue pitää sisällään myös metsää ja harvapuustoisia alueita. Osavaluma alueiden maankäyttö koostuu myös pitkälti maatalousmaista niin viljelymaista kuin pelloista. Jonkin verran alueella on myös asutusta, maanottoa ja osavaluma aluetta 1.1.2 halkoo myös rautatie. Hankealueen ja osavaluma-alueiden maankäyttö on esitetty kuvissa 4 ja 5.



Kuva 4 Osavaluma-alueiden rajat fuksialla ortokuvassa. (päiväys: 7.8.2023)

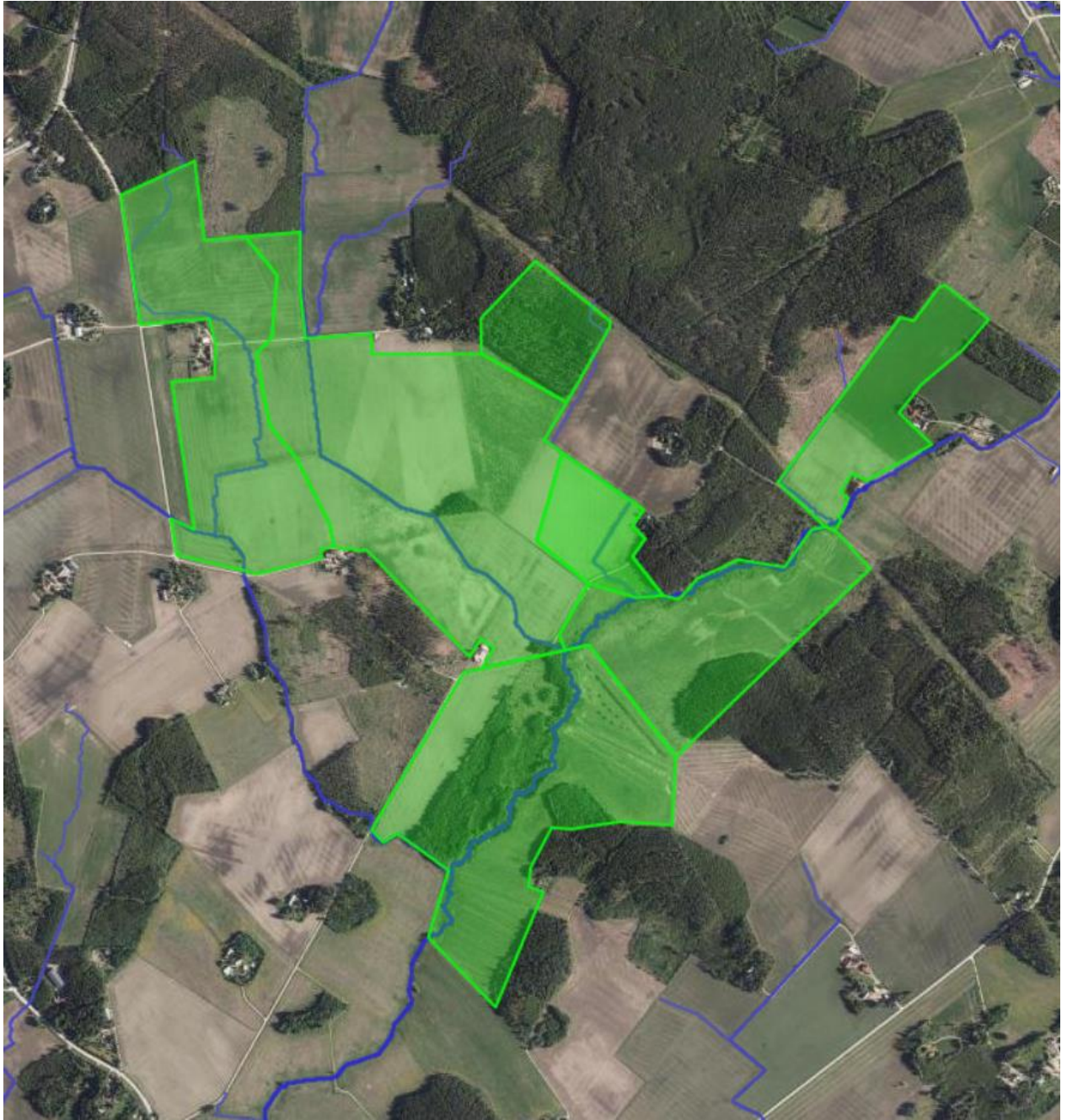


Kuva 5 Hankealue vihreänä ja osavaluma-alue rajattuna fuksialla alueen ortokuvasta. (päiväys: 7.8.2023)

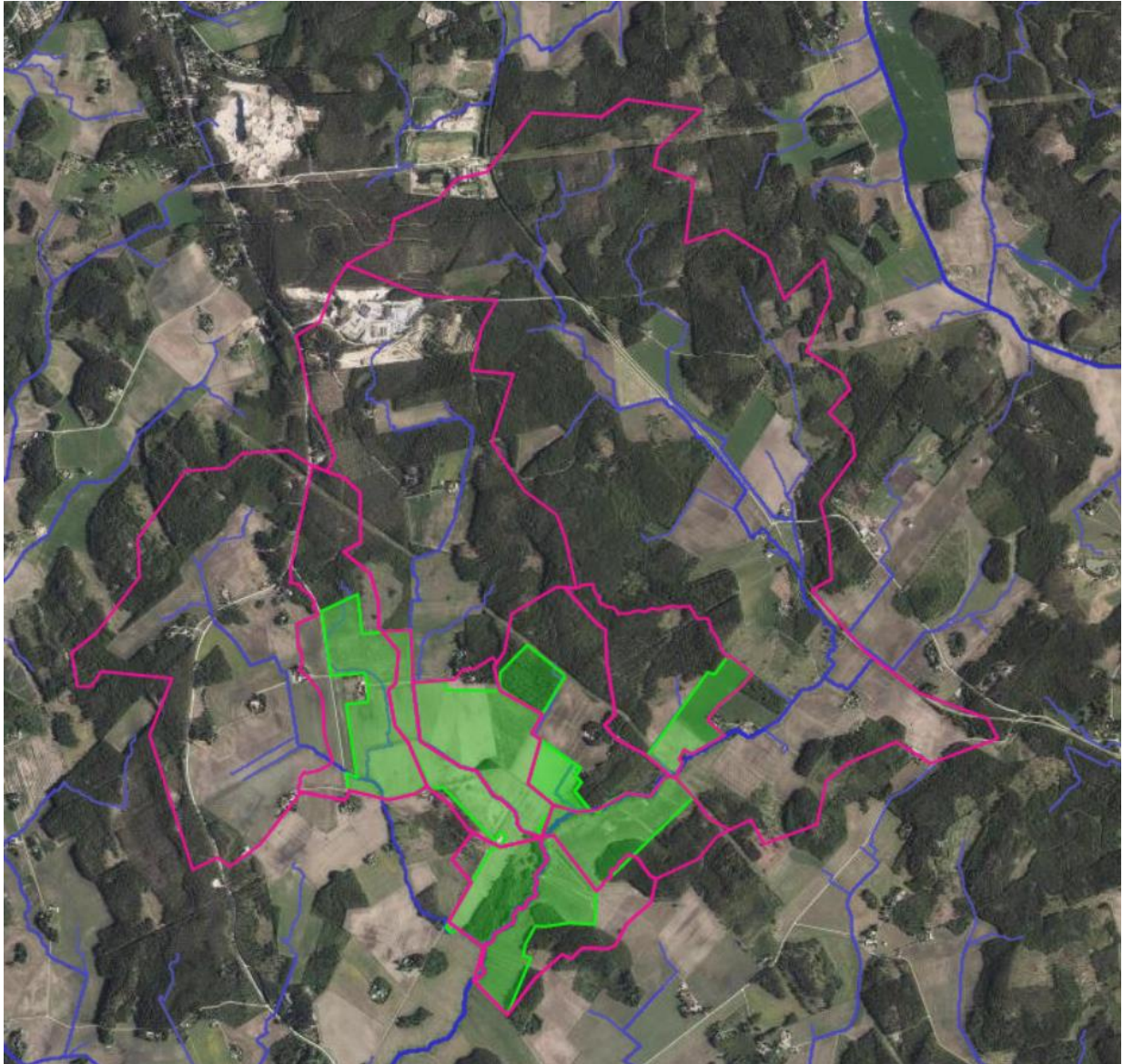
2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

Hankealueen hulevedet on johdettu aluetta halkoviin ojiin. Hankealueen läpi kulkevat Huhkanoja, Vehkoja ja Piurunoja, jotka ovat nähtävissä kuvassa 6. Nämä ojat keräävät osavaluma-alueiden hulevedet. Osavaluma-alueiden virtausreitit ovat nähtävissä kuvassa 6 ja 7.

Alueella ei ole varsinaista hulevesiverkostoa. Metsien vesi valuu oljin pintavaluntana ja pellot on joko sarka- tai salaojitettu.



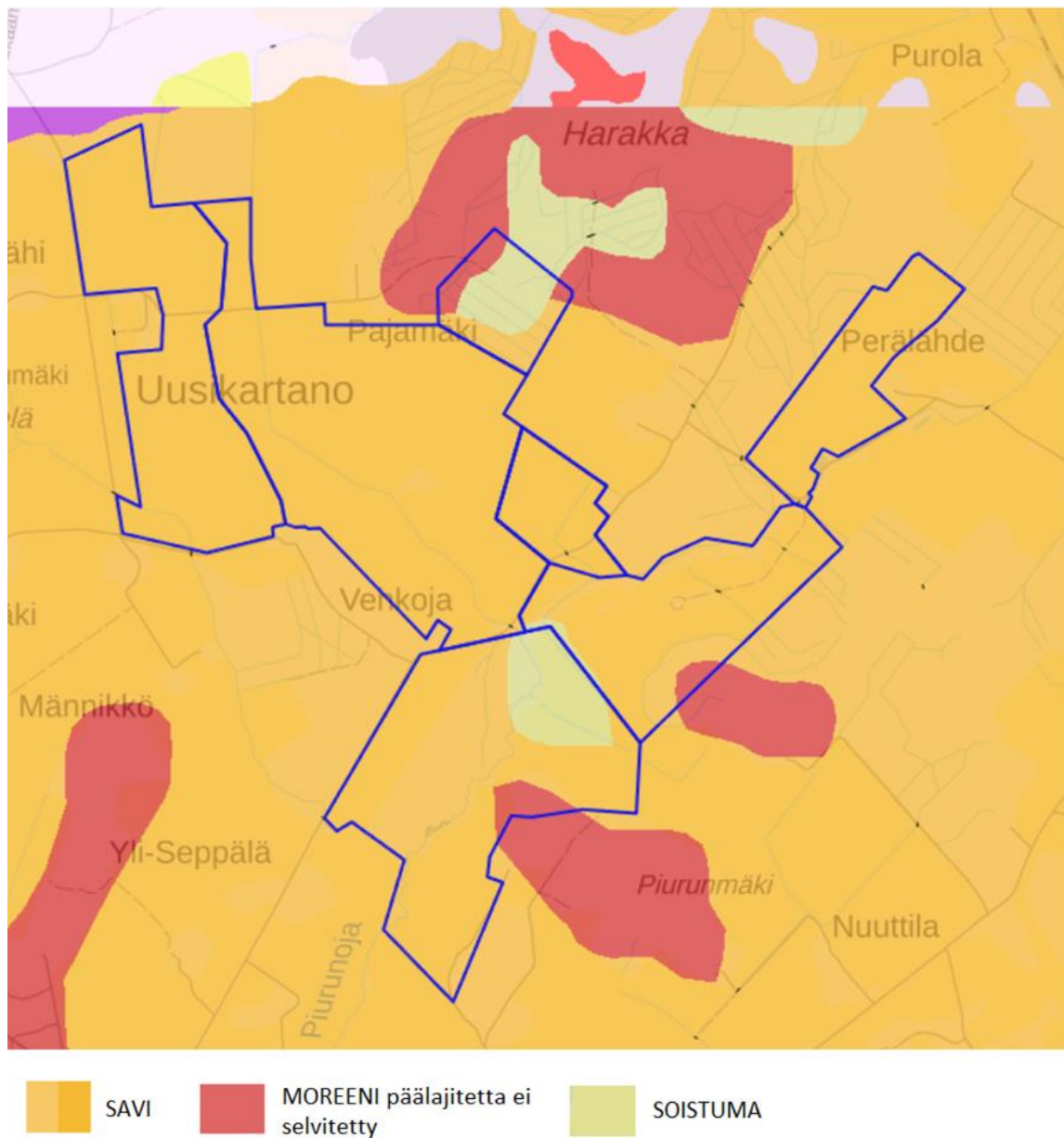
Kuva 6 Hankealueen virtausreitit sinisellä merkittynä. (päiväys: 7.8.2023)



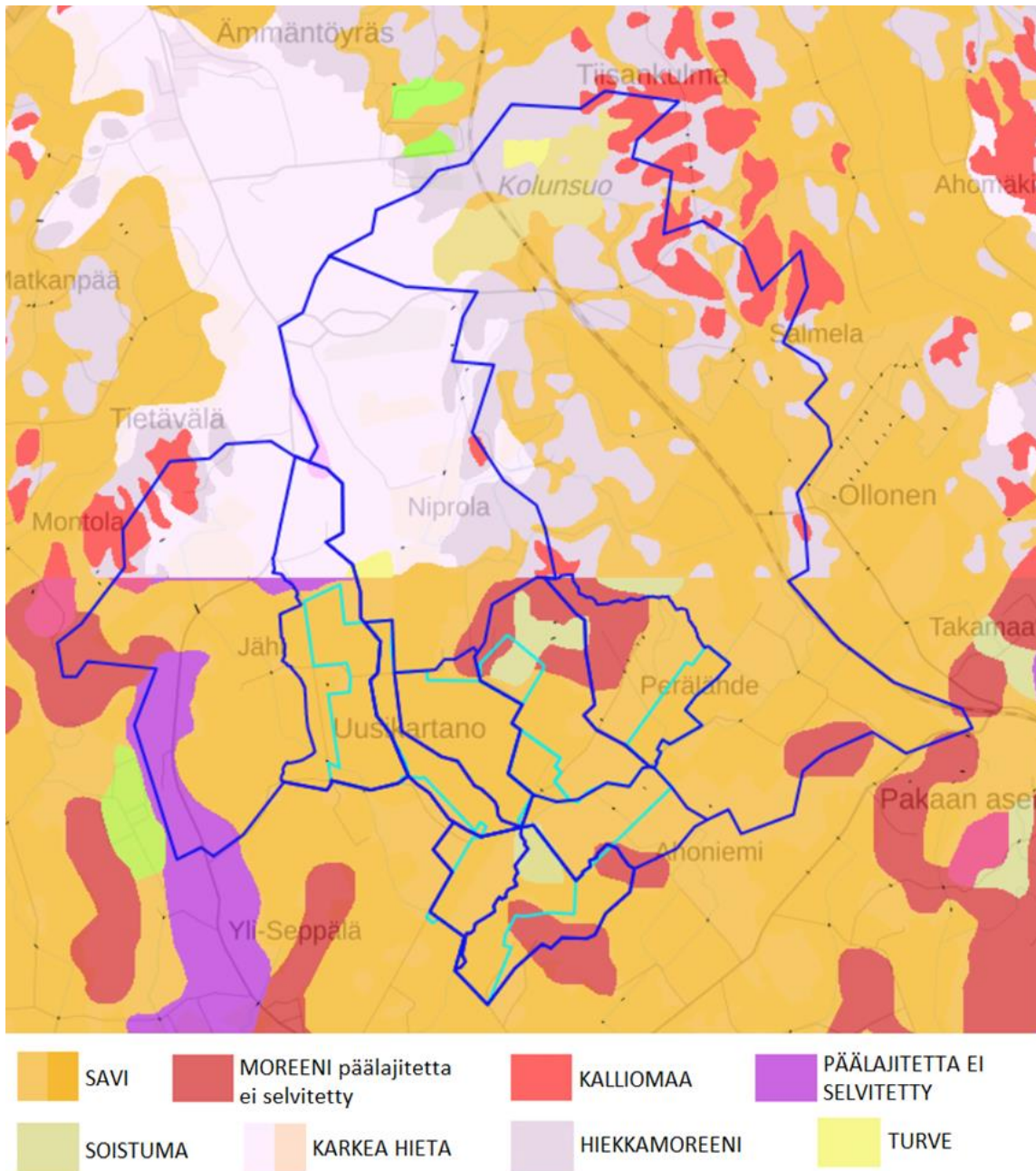
Kuva 7 Osavaluma-alueen virtausreitit. (päiväys: 7.8.2023)

2.1.4 Maaperä ja topografia

Hankealueen hallitsevana maalajina on savi, alueen reunamilta löytyy myös hieman moreenia ja soistumaa. Hankealueen maalajit ovat nähtävissä kuvassa 8. Osavaluma-alueella maalajeja on huomattavasti enemmän, vallitsevia maalajeja on mm. savi, hiekkamoreeni ja karkea hietä. Osavaluma-alueen maalajit on esitetty kuvassa 9.

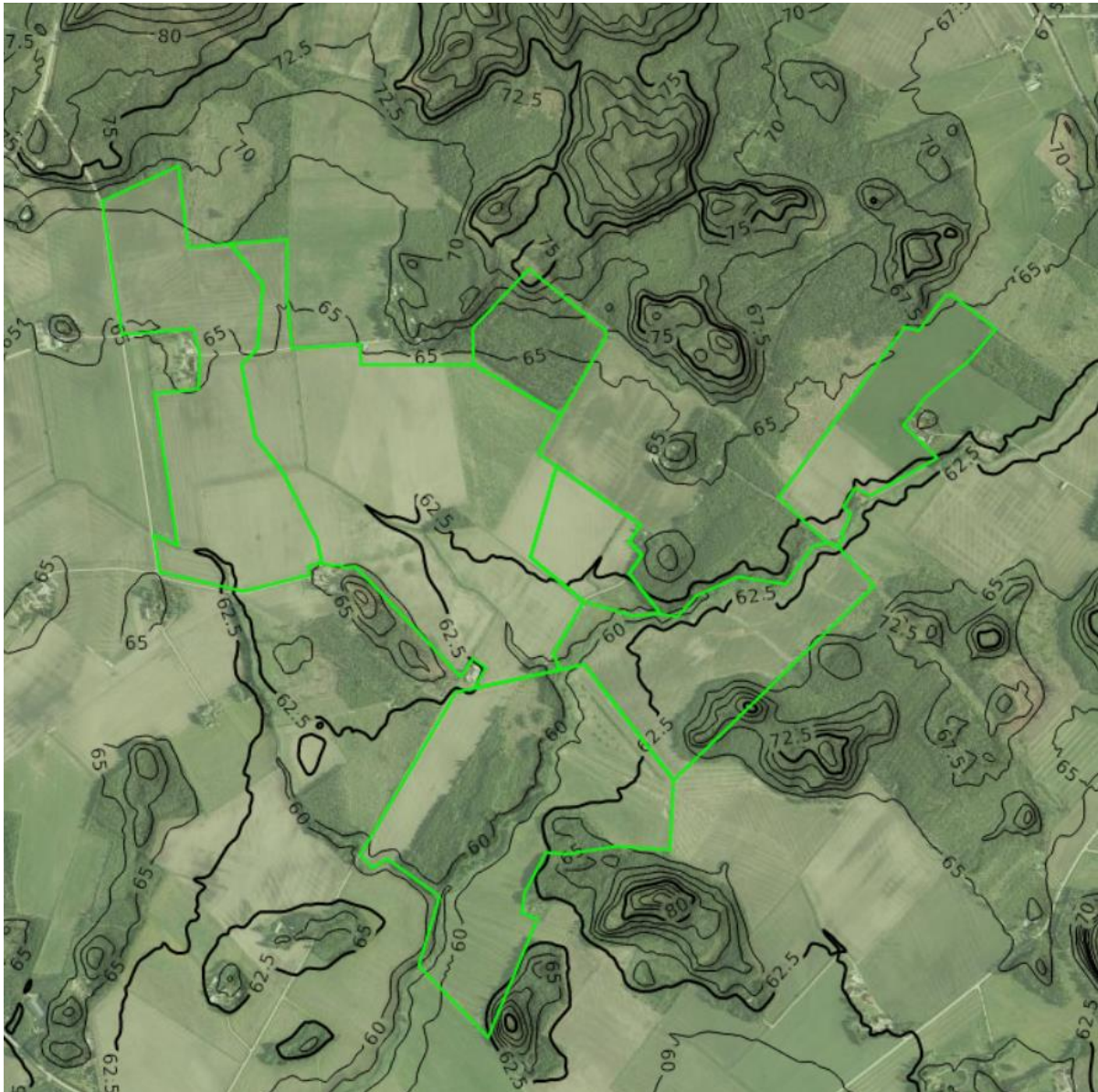


Kuva 8 Hankealueen maalajit. Hankealue on rajattu sinisellä. (päiväys: 7.8.2023)

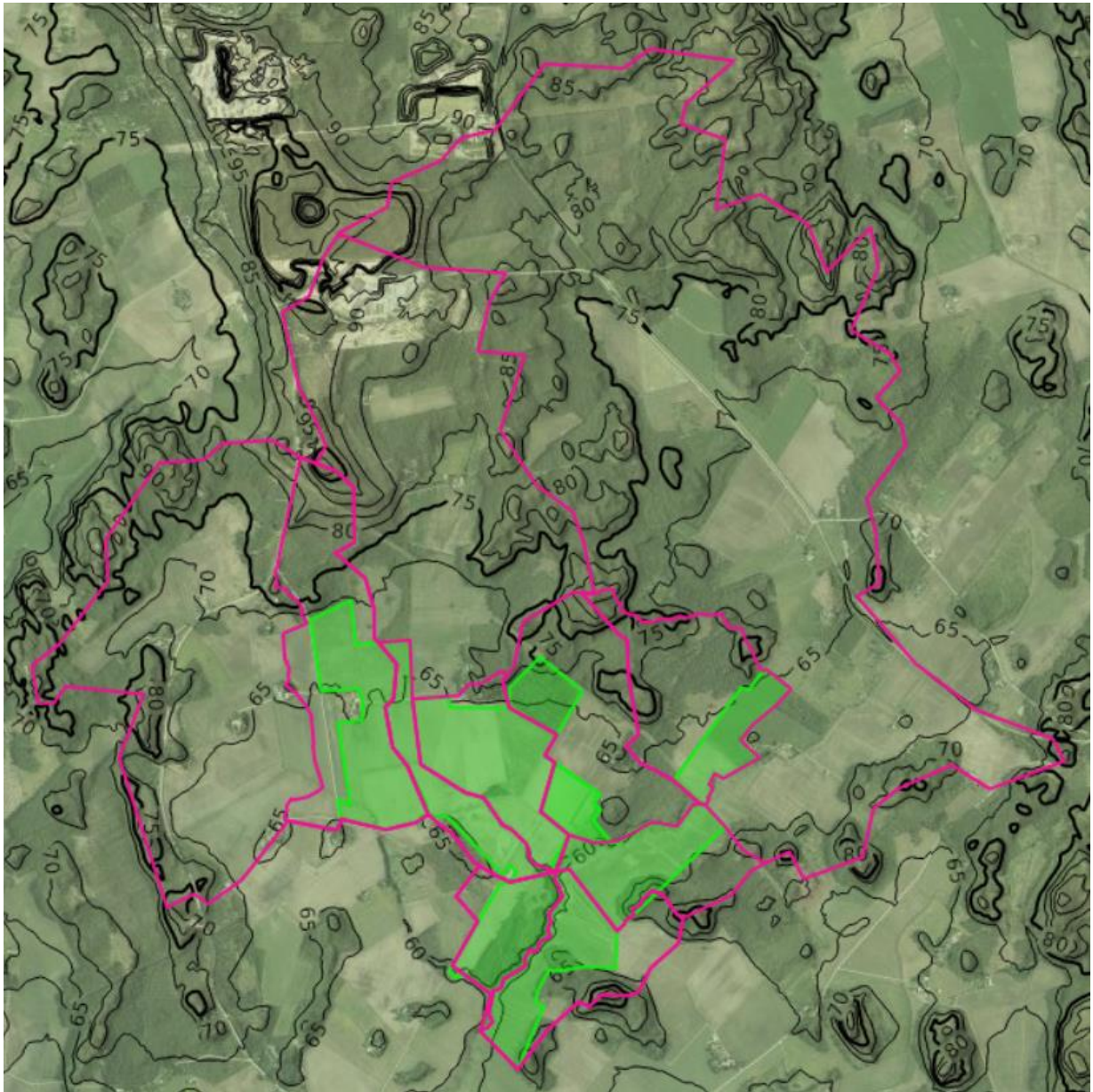


Kuva 9 Osavaluma-alueen eri maalajit. Osavaluma-alue on rajattu tummansinisellä. (päiväys: 7.8.2023)

Hankealue on melko tasainen ja alueen suurin korkeusero on 7,5 metriä. Kokonaisuutena hankealue sijaitsee 60-67.5 metrin korkeudella merenpinnasta. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 10. Osavaluma-alueella korkeuseroja on hieman enemmän. Alue on selkeästi pohjoiseen päin kohoavaa. Osavaluma-alueen suurin korkeusero on 50 metriä. Kokonaisuutena osavaluma-alue sijoittuu 60-110 metrin korkeudelle merenpinnasta. Osavaluma-alueen topografia on esitetty kuvassa 11.



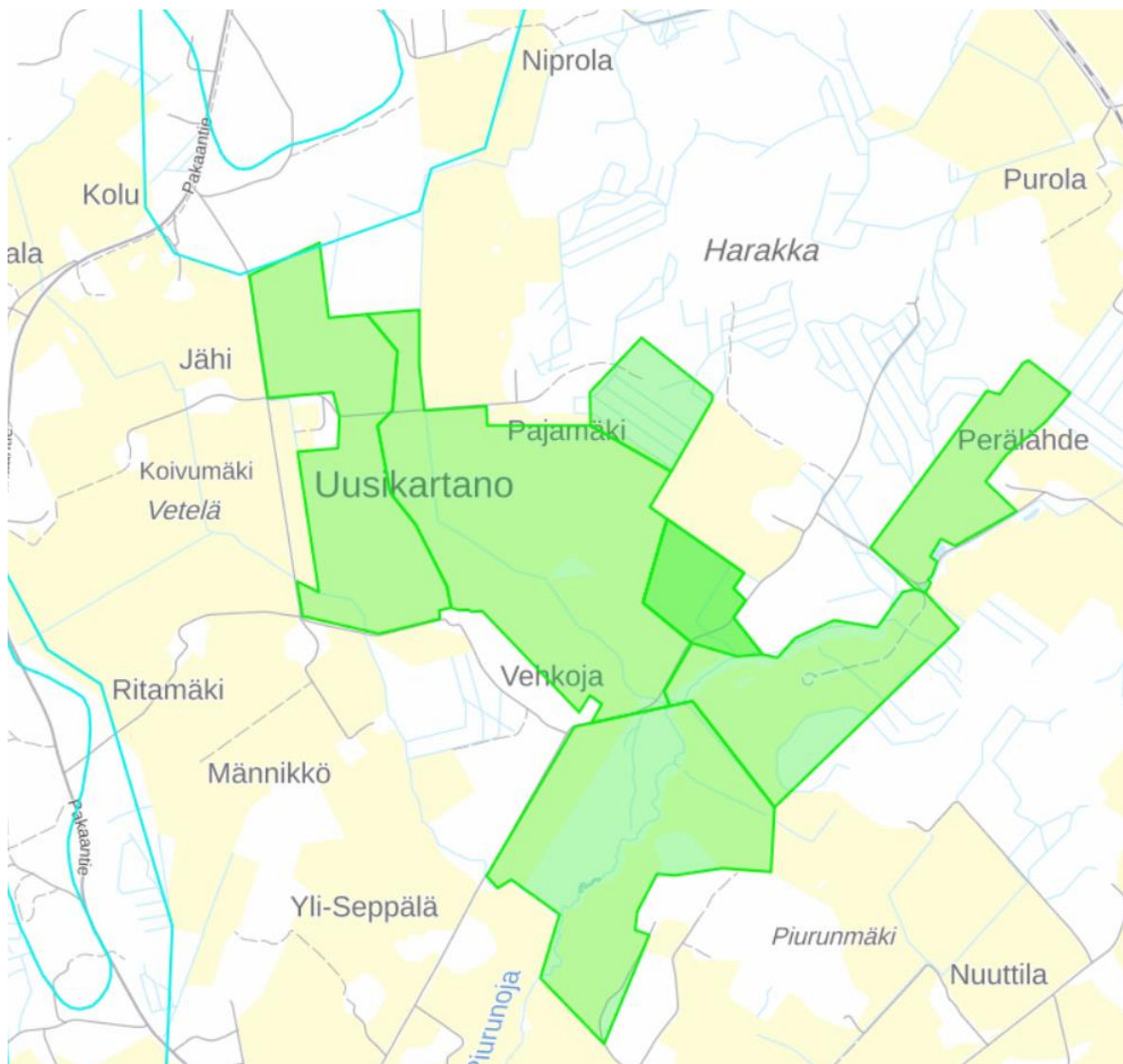
Kuva 10 Hankealueen topografia. Hankealue on kuvassa rajattu vihreällä. (päiväys: 7.8.2023)



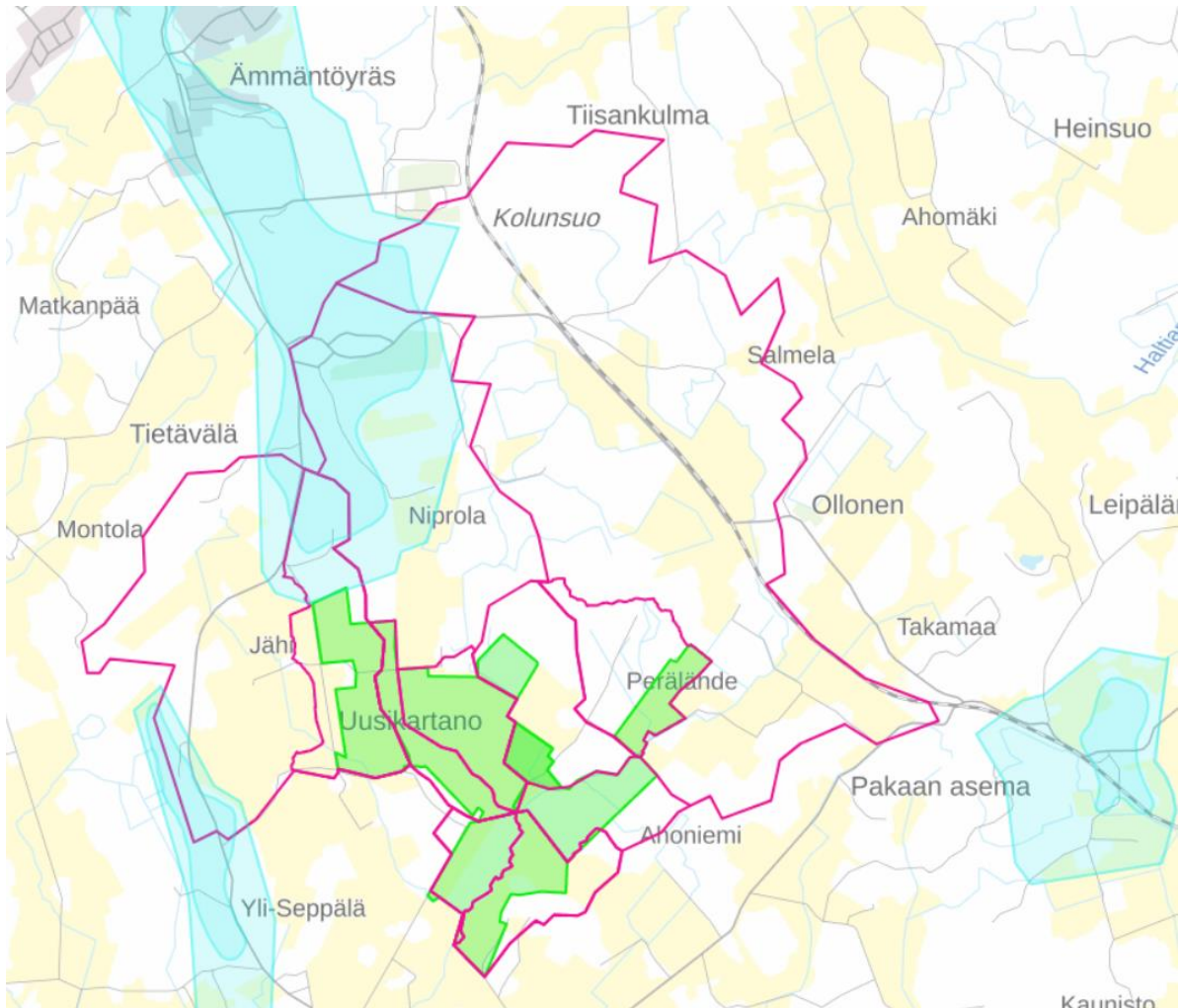
Kuva 11 Osavaluma-alueen topografia. Osavaluma-alueet on rajattu kuvassa fuksialla. (päiväys: 7.8.2023)

2.1.5 Pohjavesialueet

Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita, mutta lähin pohjavesialue on heti läntisessä pohjoisnurkassa hankealueen rajan takana. Lisäksi läntisessä reunassa reilun puolen kilometrin päässä hankealueesta on toinen pohjavesialue. Pohjavesi alueet on esitetty kuvissa 12 ja 13.



Kuva 12 Pohjavesialueet rajattuna turkoosilla suhteessa hankealueeseen, joka on kuvassa vihreänä. (päiväys: 7.8.2023)

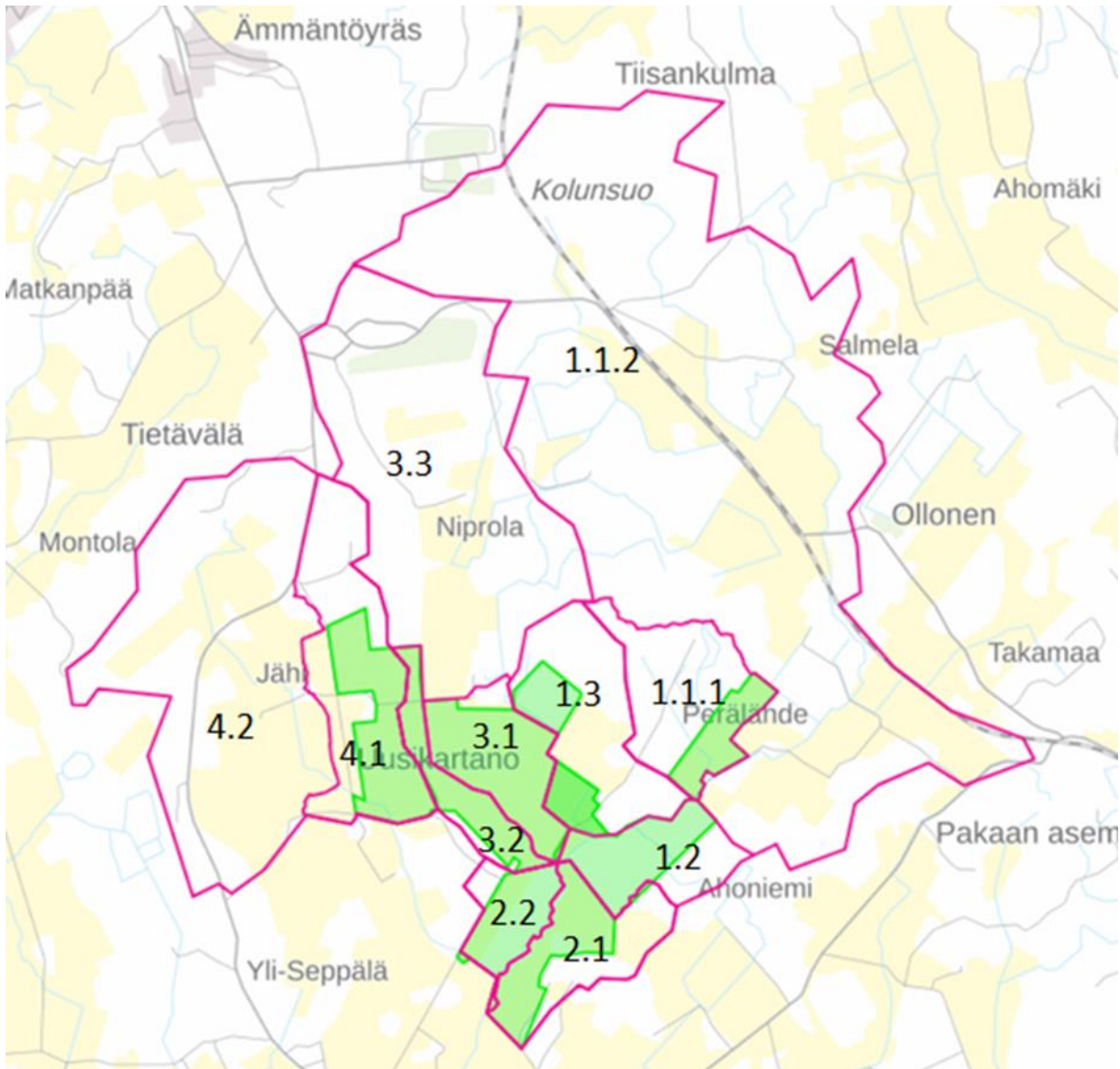


Kuva 13 Pohjavesialueet turkoosilla suhteessa fuksialla rajattuihin osavaluma-alueisiin. (päiväys: 7.8.2023)

2.2 Hulevesien muodostuminen

2.2.1 Valuma-alueet ja valumat

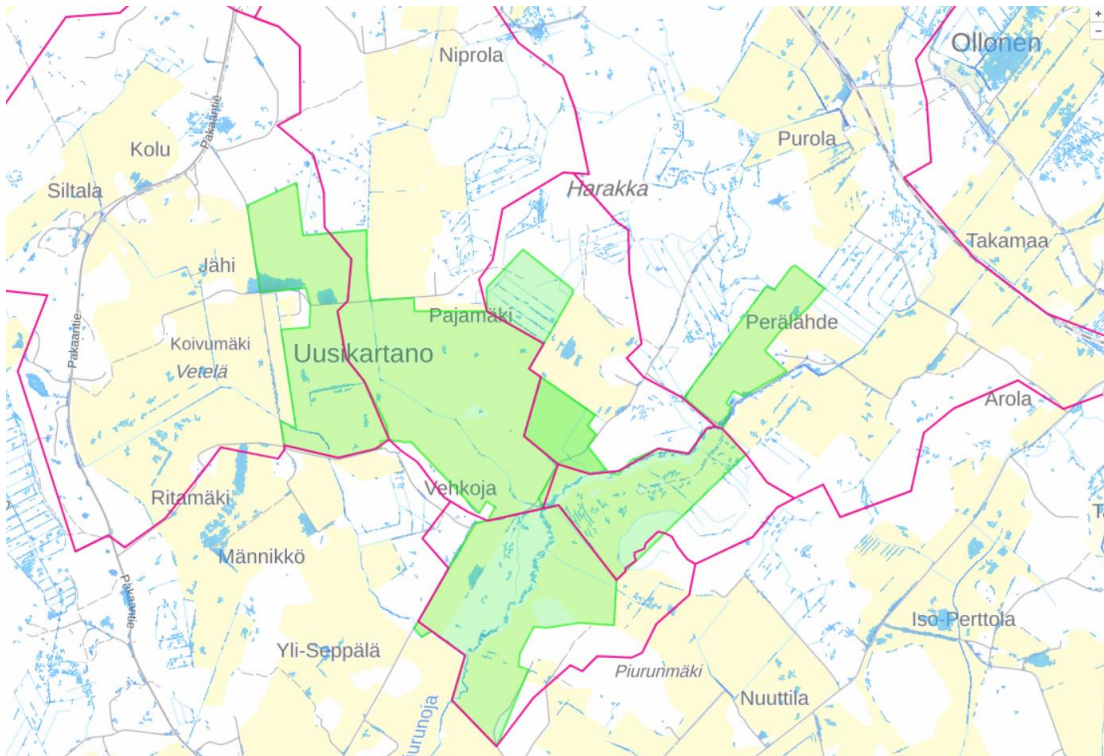
Kuvassa 14 on esitetty Pakaaseen suunnitellun aurinkovoimalan valuma-alue. Valuma-alue on jaettu osavaluma-alueisiin, jotka on rajattu kuvassa 14 fuksialla näitä alueita ovat 1.1.1, 1.1.2, 1.2, 1.3, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 4.2.



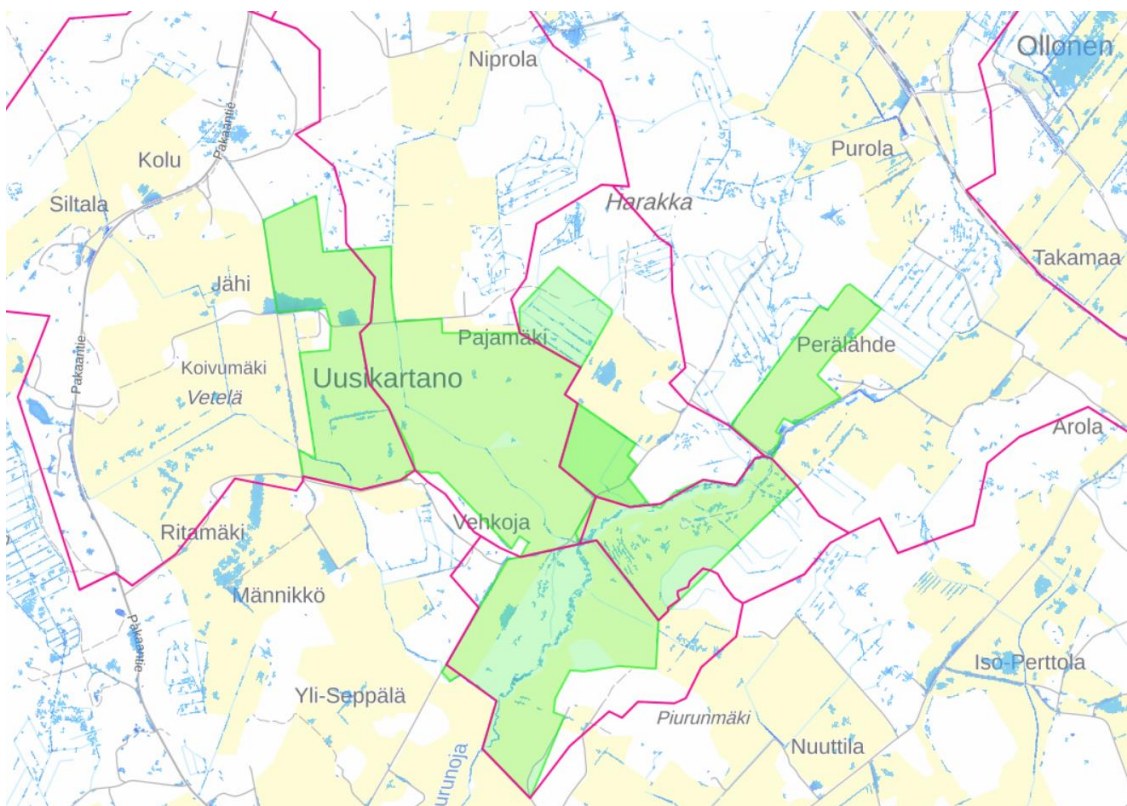
Kuva 14 Osavalmu-alueet rajattuna fuksialla ja numeroituna. Taustalla myös hankealue vihreänä. (päiväys: 7.8.2023)

2.2.2 Tulvariskialueet

Kuvassa 15 on tulvariskikartta 10 mm:n sateella. Kuvassa 16 on tulvariskikartta 20 mm:n sateella. Tulvariskialueet alueella ovat Piurunoja ja Huhdanoja.



Kuva 15. Tulvakartta 10 mm sateella. (päiväys: 7.8.2023)



Kuva 16 Tulvakartta 20 mm sateella. (päiväys: 7.8.2023)

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Hankealueelle on suunniteltu isoja aurinkopaneelikokonaisuuksia, joiden väleihin jää niittyä. Lisäksi alue tulee pitämään sisällään mm. huoltoreittejä ja muuntamoita. Vain varsinaiselle hankealueelle tapahtuu maankäytön muutoksia, muuten osavaluma-alueiden maankäyttö pysyy ennallaan.

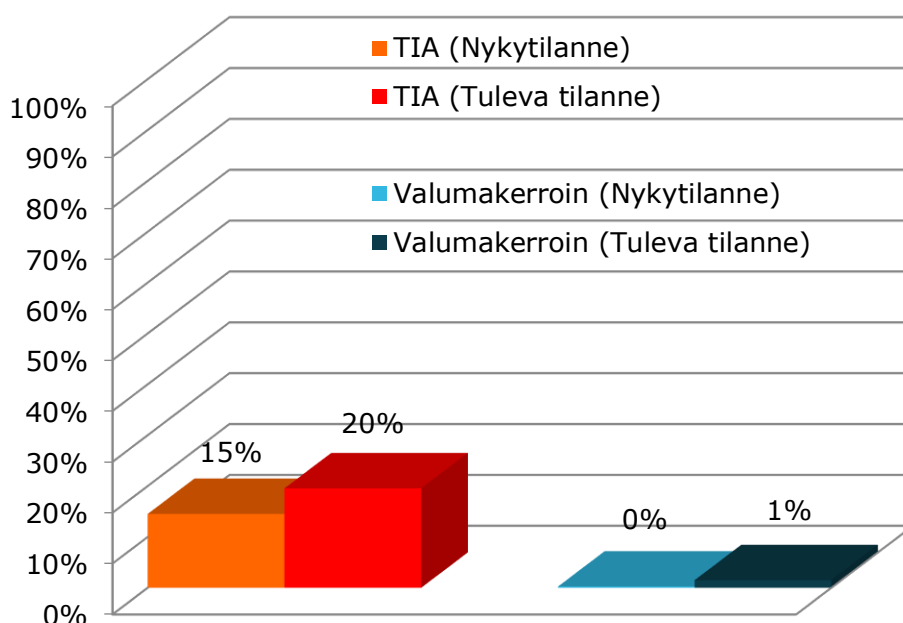
3.2 Valuma-alueet ja reitit

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan. Osavaluma-alue kohtaisia valumakertoimia voi tarkastella taulukosta 2 ja 3

Kaavamuutos vaikuttaa hulevesien määrään seuraavasti Pakaan aurinkovoimala-alueella: TIA nousee arvosta 15 % arvoon 20 % ja valumakerroin arvosta 0 % arvoon 1 % sadetapahtumalla 10 min 1/5a (taulukko 1). Läpäisemättömän pinnan ja valumakertoimen kasvu johtuu aurinkopaneelien alan kasvusta ja huoltoteistä. Arvioitu TIA on todellisuudessa vielä pienempi tulevassa tilanteessa, sillä aurinkopaneelien alla oleva niitty pidättää lisäksi vettä eli aurinkopaneelien alla oleva maa on hyötykäytössä hulevesien suhteen. Valumakertoimen ollessa tulevassa tilanteessa 1 % tarkoittaa, että sadannasta 1 % aiheuttaa hulevesivaluntaa, mikä on erittäin vähäinen määrä. Hanke ei kasvata alueella hulevesien määrää.

Taulukko 1 Osavaluma alueen nykytilanteen ja tulevan tilanteen TIA ja valumakertoimet prosentuaalisesti



3.3 Vesistökuormitus

3.4 Vesistön vaikutukset

Alueen valumakertoimissa ei tapahdu suuria muutoksia eikä paneelialueella oleteta olevan suurta vaikutusta alajuoksun virtaamaan tai vesistöihin.

3.5 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Suunniteltu maankäyttö ei aiheuttaa merkittäviä muutoksia hulevesivirtaamaan. Alueelle suositellaan kaatoja ja painanteita huoltoteiden viereen. Vaihtoehtoisesti voidaan suunnitella ojat. Näin pystyttäisiin vähentämään hankealueen ulkopuolelle kohdistuvia ympäristömuutoksia ja säilyttämään alajuoksun ympäristön tilan mahdollisimman normaalina.

3.6 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kierto kulku mahdollisimman luonnollisena. Koska tässä kohteessa hanke ei vaikuta hulevesien määrään eikä laatuun, niin emme suosittele alueelle isoja hulevesirakenteita. Alla on kuitenkin lueteltuna huleveden hallinnan prioriteettijärjestys:

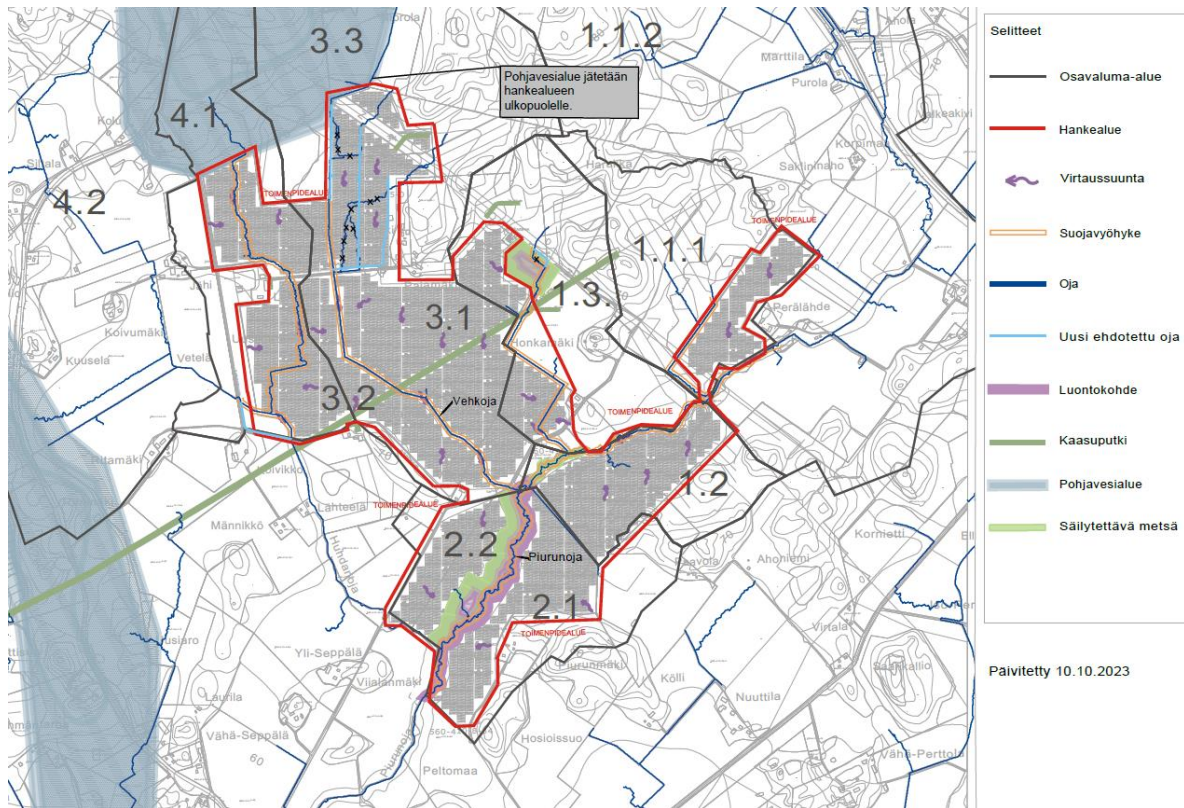
- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)

- 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 viivytysalueille 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.²

4 Suositeltava hulevesien hallintamenetelmät

Huoltoreittien reunoille olisi hyvä tehdä kaadot ja painanteet hulevesien pois johtamiseksi. Vaihtoehtoisesti voidaan huoltoteiden viereen suunnitella ojat. Kuvassa 17 on esitetty alueen yleissuunnitelmakartta, josta näkee purkuvesistöt eli tässä tapauksessa aluetta halkovat ojat. Halutessaan paneelirivien väleihin voi harvakseltaan rakentaa karkealla soralla täytetyt murskeojat. Murskeojilla vesi voidaan johtaa joko huoltoreitin painanteeseen tai purkaa suoraan ojaan. Murskeojia ei ole tarvetta rakentaa jokaisen paneelirivin väliin. Hankealueella sijaitsee kaksi lyhyehköä ojan kohta, joita siirtämällä paneelialueista saisi rakennettua yhtenäisempiä. Hulevesien hallinnan vaikutukset muuhun rakentamiseen ovat vähäiset, sillä painanteet ja kaadot sijoittuvat huoltoteiden viereen ja ne voi tehdä samalla kuin huoltotiet rakennetaan. Mahdolliset murskeojat tulevat paneelirivistöjen väliin ja paneelien perustuksia tehtäessä murskeojien sijoittaminen alueelle tulee tarkastella. Rakentamisen aikaiset hulevedet voidaan johtaa laskeutusaltaaseen tai suotopatoon.



Kuva 17 hulevesikartta hankealueesta. päiväys 10.10.2023.

Liitteet

Liite 1. Yleissuunnitelmakartta