

Vastaanottaja  
**Alajärven kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Hulevesiselvitys**

Päivämäärä  
**13.1.2021**

# **ALAJÄRVEN KAUPUNKI**

## **KESKUSTAN JA LÄHIYMPÄRISTÖN**

### **OSAYLEISKAAVA,**

### **HULEVESISELVITYS**

**ALAJÄRVEN KAUPUNKI  
HULEVESISELVITYS**

Tarkastus **13/01/2021**  
Päivämäärä **07/01/2021**  
Laatija **Eeva Leppäaho**  
Tarkastaja **Teemu Kojonen**  
Kuvaus **Suunnitelmaselostus**

Viite  
1510039697-001

## Sisältö

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Terminologia	1
<b>2.</b>	<b>Suunnittelualueen kuvaus</b>	<b>1</b>
2.1	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	1
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavesi	2
2.3	Suunnittelualueen hydrologia	4
<b>3.</b>	<b>Tulevaisuus ja maankäytön muutokset</b>	<b>9</b>
3.1	Suunniteltu rakentaminen	9
3.2	Rakentamisen vaikutukset hulevesiin	9
3.3	Hulevesien hallinnan tavoitteet	9
<b>4.</b>	<b>Mitoitusperusteet</b>	<b>10</b>
4.1	Hulevesien hallintamenetelmien valinta	10
4.2	Mitoitussade	10
4.3	Hulevesivirtaamat nykyisessä ja rakennetussa tilanteessa	10
4.4	Hulevesien muodostuminen osa-alueittain	10
4.5	Tulvareitit	11
<b>5.</b>	<b>Hulevesien hallinta</b>	<b>12</b>
5.1	Yleistä	12
5.2	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	12
5.3	Osavaluma-alueiden erityispiirteet	12
5.4	Suosituksia hulevesien hallintamenetelmiksi	14
<b>6.</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>15</b>

## LIITTEET

### Liitekartat

Piirustusnro	Nimi	Mittakaava	Päiväys
01	Valuma-aluekartta, nykytilanne	1:5 000	07.01.2021
02	Hulevesien hallinnan toimenpide-ehdotuskartta	1:2 000	07.01.2021

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Hankkeen taustaa

Alajärven keskustan osayleiskaavan kaavamuutoksen tavoitteena on laajentaa voimassa olevaa yleiskaava-aluetta ja muuttaa yleiskaavaa muuttuneiden maankäytön tarpeiden mukaisiksi. Yleiskaavassa keskitytään erityisesti Alajärven keskustan läheisyyden kehittämiseen. Alueelle kaavoitetaan mm. uusia omakotitaloalueita sekä kaupallisten toimintojen, teollisuusalueen ja palvelujen alueita. Lisäksi kaavassa tutkitaan Alajärventien liikennejärjestelyitä sekä mahdollista uutta liittymää VT16:lle. Myös ranta-alueiden kaavoitusta tarkastetaan lisärakentamisen sallimiseksi.

Alajärven maankäyttö ja näin ollen hulevesivirtaamat muuttuvat alueella. Tässä hulevesitarkastelussa keskitytään alueille, joissa kaavamuutokset ovat isoimpia ja joissa vesitase tulee muuttumaan huomattavasti.

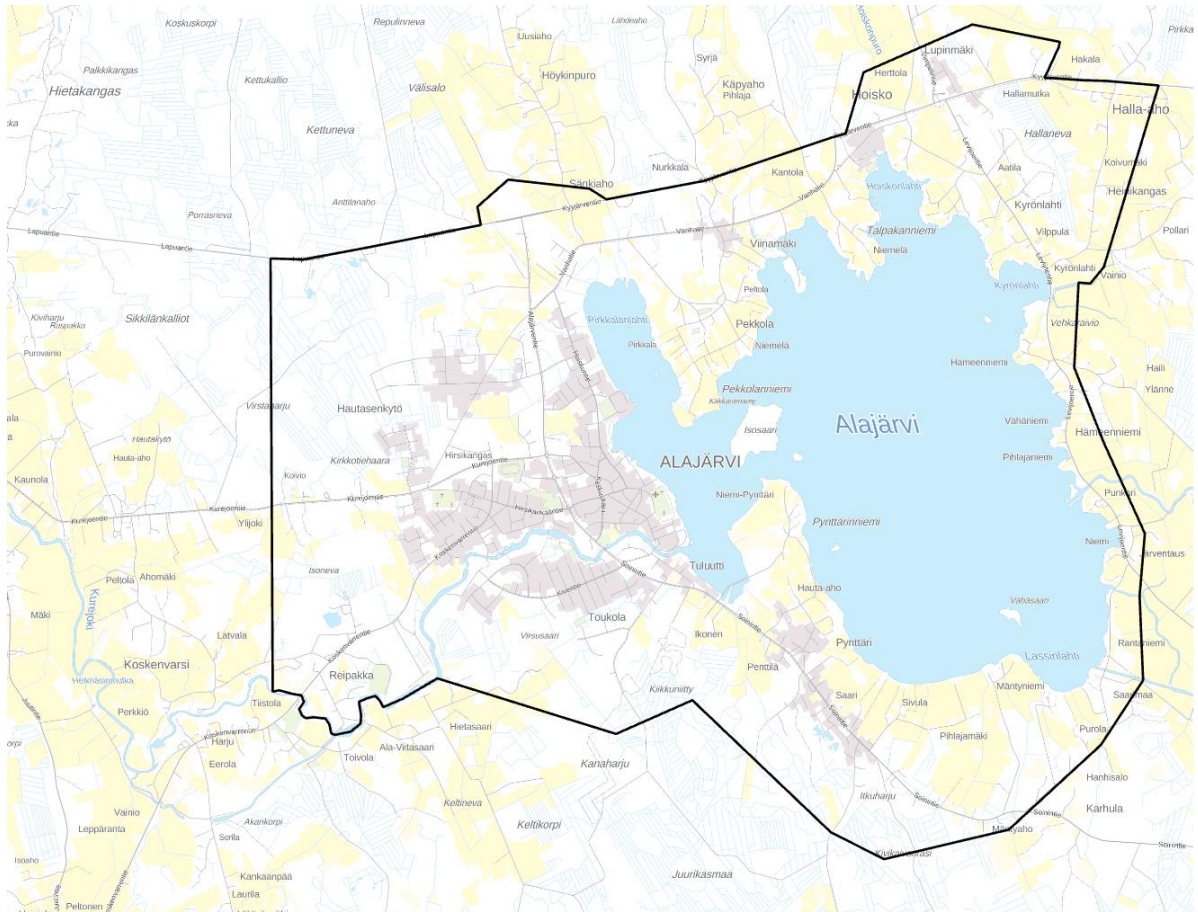
## 1.2 Terminologia

Biosuodatus	Huleveden käsittelymenetelmä, jossa hulevesi johdetaan kasvipeitteiseen painanteeseen. Painanteessa vesi lammikoituu tilapäisesti ja suodattuu kasvialueeseen, josta se voidaan kerätä salaojalla ja johtaa hulevesiverkostoon tai antaa veden imeytyä maahan, jos maaperä on riittävän läpäisevää. Menetelmästä käytetään toisinaan myös nimitystä biopidätys tai sadeputarha.
Tasausallas	Hulevesiallas, jossa vedenvirtaus hidastuu (tasaantuu) niin paljon, että kiintoaineen laskeutumista ehtii tapahtua.
Kosteikko	Hulevesien käsittelymenetelmä, jossa hulevesi johdetaan hitaasti virtaavaan, matalaan kosteikkoon. Kosteikko muodostuu pysyvän veden alueesta, jossa kiintoainesta laskeutuu, sekä vaihtelevan vedenkorkeuden alueesta, joka tasaa virtaamia ja sitoo ravinteita kasvillisuuteen. Viipymä kosteikossa on mitoitustilanteessa suuruusluokkaa 1 vuorokausi.
Tulvaniitty	Viheralue, jonka suunnittelussa ja rakentamisessa varaudutaan veden nousumiseen maanpinnalle poikkeuksellisilla rankkasateilla. Kuivaan aikaan ja tavanomaisilla sateilla tulvaniitty on kuiva. Tulvaniityn alavammille osille soveltuu kosteikko- ja rantaniittykasvillisuus, korkeammilla osilla tulvaniitty voi olla nurmipeitteinen.
Suotopato	Matala murskepato, josta hulevedet pääsevät suotautumaan läpi

# 2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

## 2.1 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

Suunnittelualue koostuu Alajärven keskustasta ja sen lähialueesta. Alueen keskellä on Alajärvi-järvi. Alajärveen laskee idässä Kuninkaanjoki ja Alajärven laskujoki on Kurejoki järven lounaispuolella. Suunnittelualueen laajuus on noin 4 000 ha. Alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1 Alueen sijainti (Peruskartan lähde: ©MML2018)**

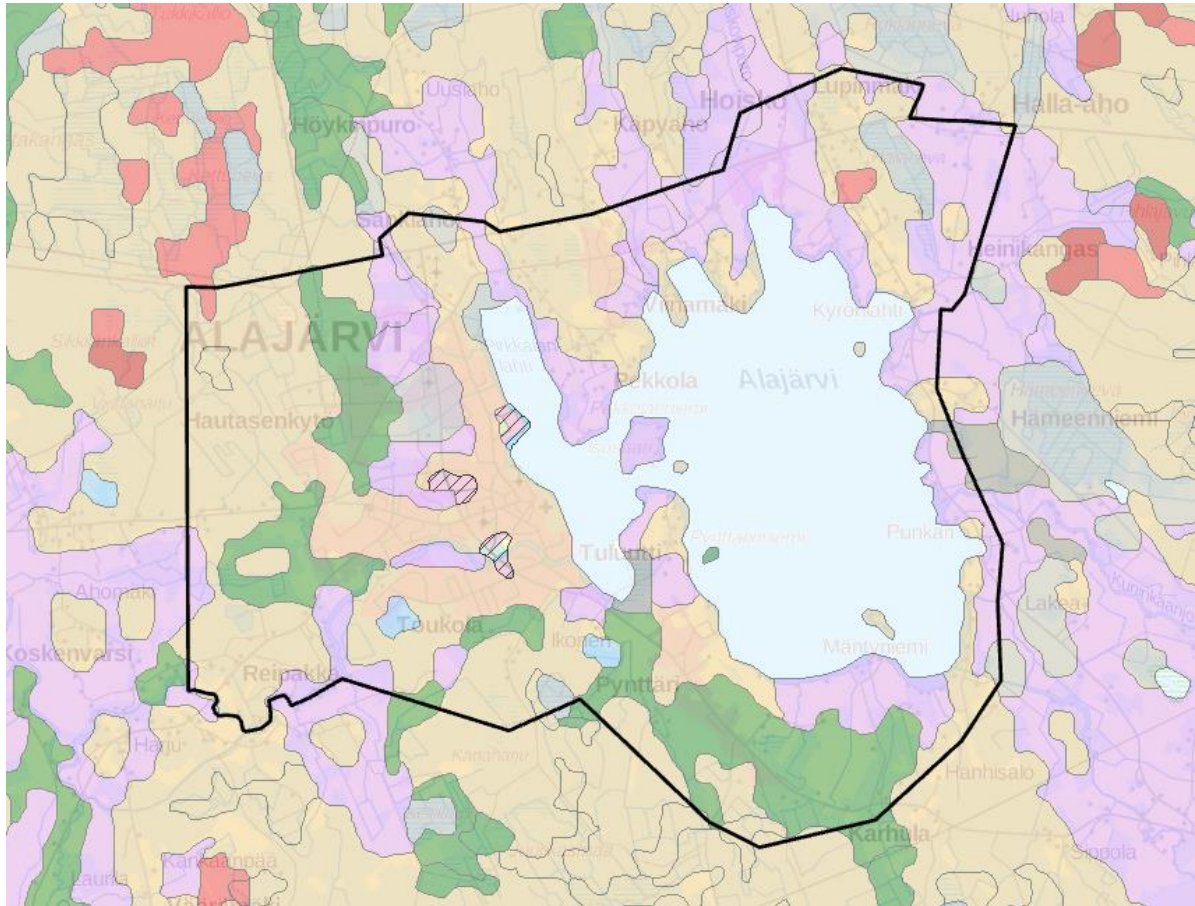
Suunnittelualue käsittää Alajärven keskustan ja sen lähialueet sekä järven ranta-alueet. Alajärven keskustassa on paljon pientaloasutusta sekä muutamia kauppakeskittyymiä sekä teollisuutta. Asutusta on myös keskittynyt Soinintien varteen. Keskustan länsipuolella on teollisuusalue ja pienempi teollisuusalue on järven pohjoispuolella aivan VT16 eteläpuolella. Keskustan ulkopuolella maankäyttö on pääasiassa maatalouskäyttöä. Järven ranta-alueilla on myös vapaa-ajanasuntoja.

Kaavassa tullaan tiivistämään keskusta-alueita. Nykyisin kaavoitettavat alueet ovat lähinnä peltoa tai tasaista soistuvaa metsämaata.

## 2.2 Maaperä, topografia ja pohjavesi

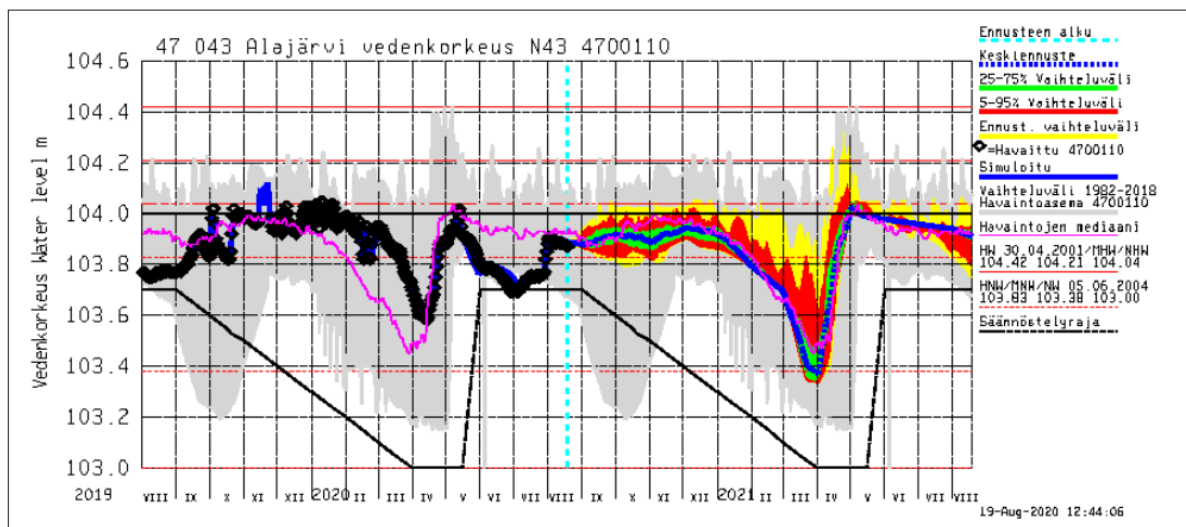
Suunnittelualueen maaperä (kuva 2) on maaperäkartan perusteella pääosin hiekkamoreenia (vaaleanruskea) sekä pehmeää hienojakoista maa-ainesta (violetti). Eroosioalttiilla hienojakoisilla maa-lajeilla on merkitystä kaava-alueen rakennustyömailta huuhtoutuvalle kiintoainekuormitukselle. Osayleiskaava-alueella on lisäksi myös sara- ja rahkaturvetta (harmaa) sekä karkeampaa maaperää kuten hiekkaa ja karkeaa hietaa (vihreä). Nämä maalajit yhdessä hiekkamoreenin kanssa ovat vettä läpäiseviä. Vettä läpäisevät alueet luovat mahdollisuuksia hulevesien keskitettyjen imeytys-järjestelmien rakentamiseen, kun taas vettä heikosti läpäisevät alueet sopivat hulevesien viivytykseen. Kallioalueita (punainen) on alueella vähäisesti.

Alueella ei ole GTK:n aineistojen perusteella happamia sulfidimaita.



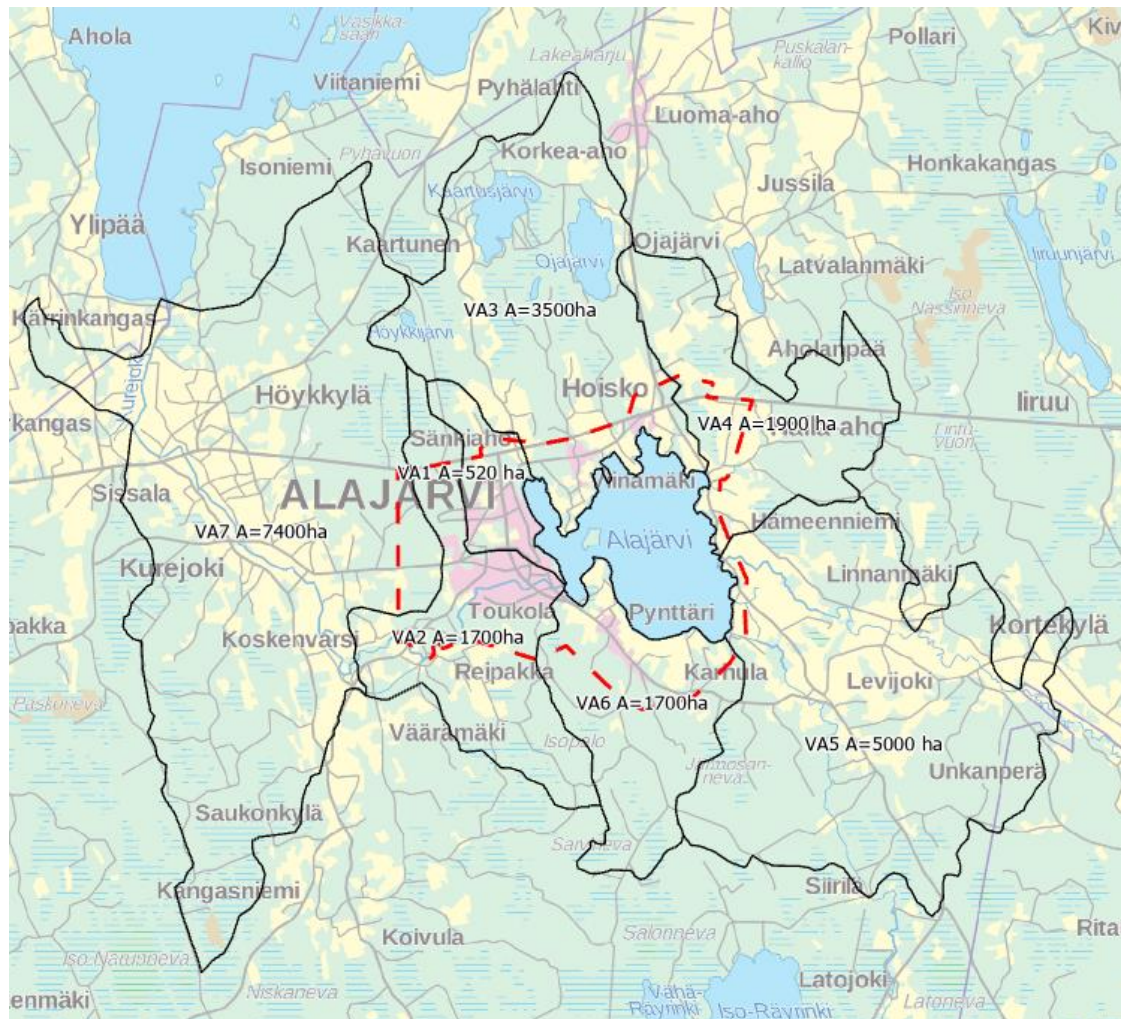
Kuva 2 Maaperäkarta alueelta (GTK2020 ©Geologian tutkimuskeskus)

Suunnittelualue ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden korkeus ei ole tiedossa, mutta pohjaveden voidaan olettaa olevan lähellä Alajärven pinnan vedenkorkeutta. Alajärven mitattuja vedenkorkeuksia näkyy kuvassa 3. Tarkastelujaksolla vedenpinta on ollut korkeimmillaan +104 (N43 korkeusjärjestelmässä).



Kuva 3 Alajärven vedenkorkeus N43-korkeusjärjestelmässä (© Ympäristö.fi, Syken vesistöennusteet)

## 2.3 Suunnittelualan hydrologia

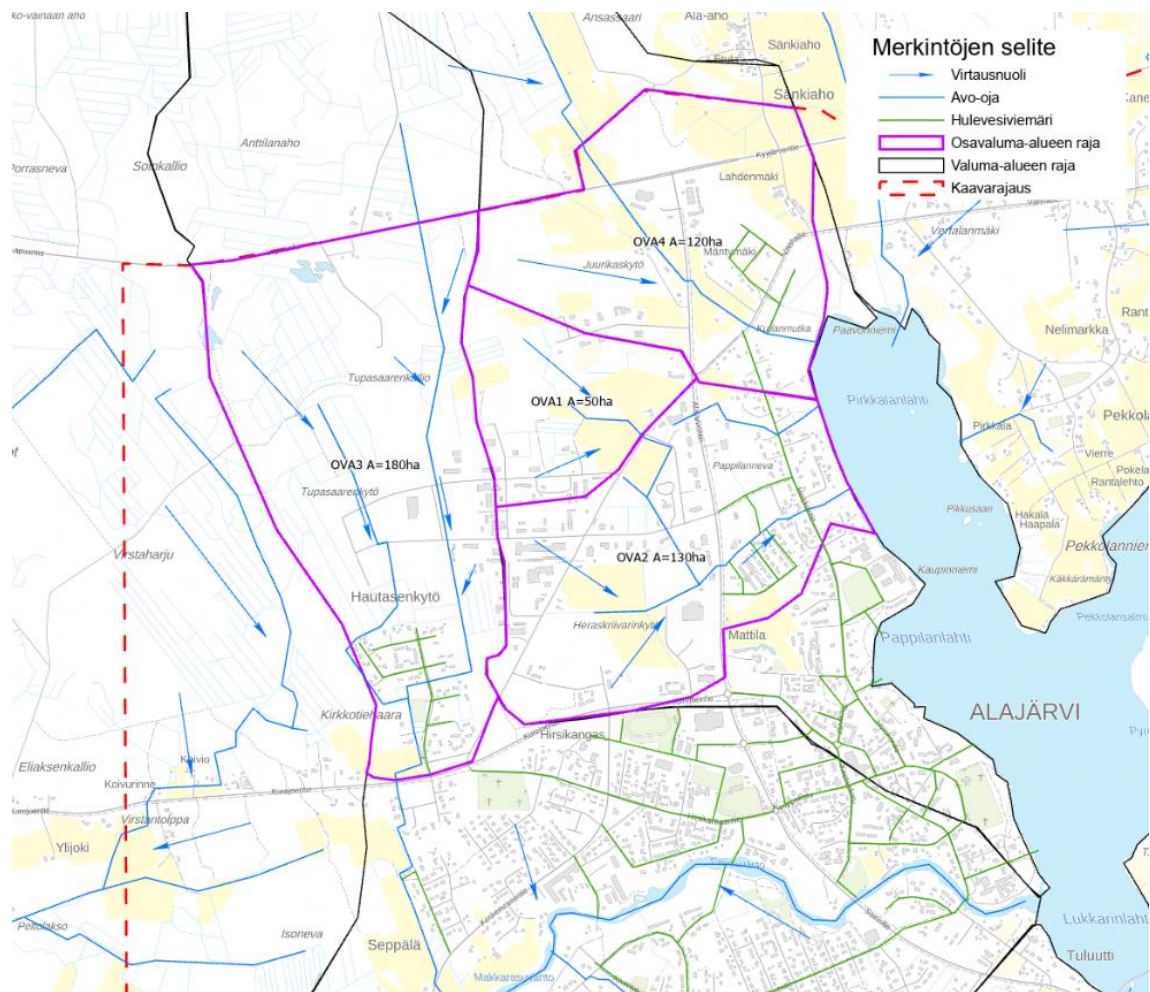


**Kuva 4** Selvitysalueen sijainti (pun. viiva) suhteessa valuma-alueisiin. Valuma-alueajat on kuvattu mustalla viivalla (Peruskartan lähde: ©MML2018)

Selvitysalueella muodostuvat hulevedet johtuvat pääasiassa Alajärveen. Alajärvestä vedet johtuvat Kurejokeen ja sitä pitkin Lappajärveen. Selvitysalueen länsiosan sekä Kurejoen läheisyydessä olevien alueiden hulevedet johtuvat suoraan Kurejokeen.

Selvitysalueen läpi kohti Alajärveä virtaa myös muiden alueiden hulevesiä. Valuma-alueet ovat laajoja ja selvitysalue kattaa vain pienen osan niistä. Maaperä alueella on kuitenkin hyvin pehmeää ja soistuvaa, joten hulevedet imeytyvät tehokkaasti maaperään eivätkä aiheuta ongelmia Alajärveen.

Alajärven keskustan alueella on hulevesiviemäröinti. Hulevesiä johdetaan putkistoissa sekä avo-ojissa. Alueen kahdessa kiertoliittymässä on lisäksi hulevesipumppaamot. Keskusta-alueen pohjoisosassa olevalla teollisuusalueella ei ole hulevesiviemäröintiä. Kuvassa 5 on esitetty valuma-alueet sekä hulevesirakenteet sekä tärkeimmät luonnon ojat.

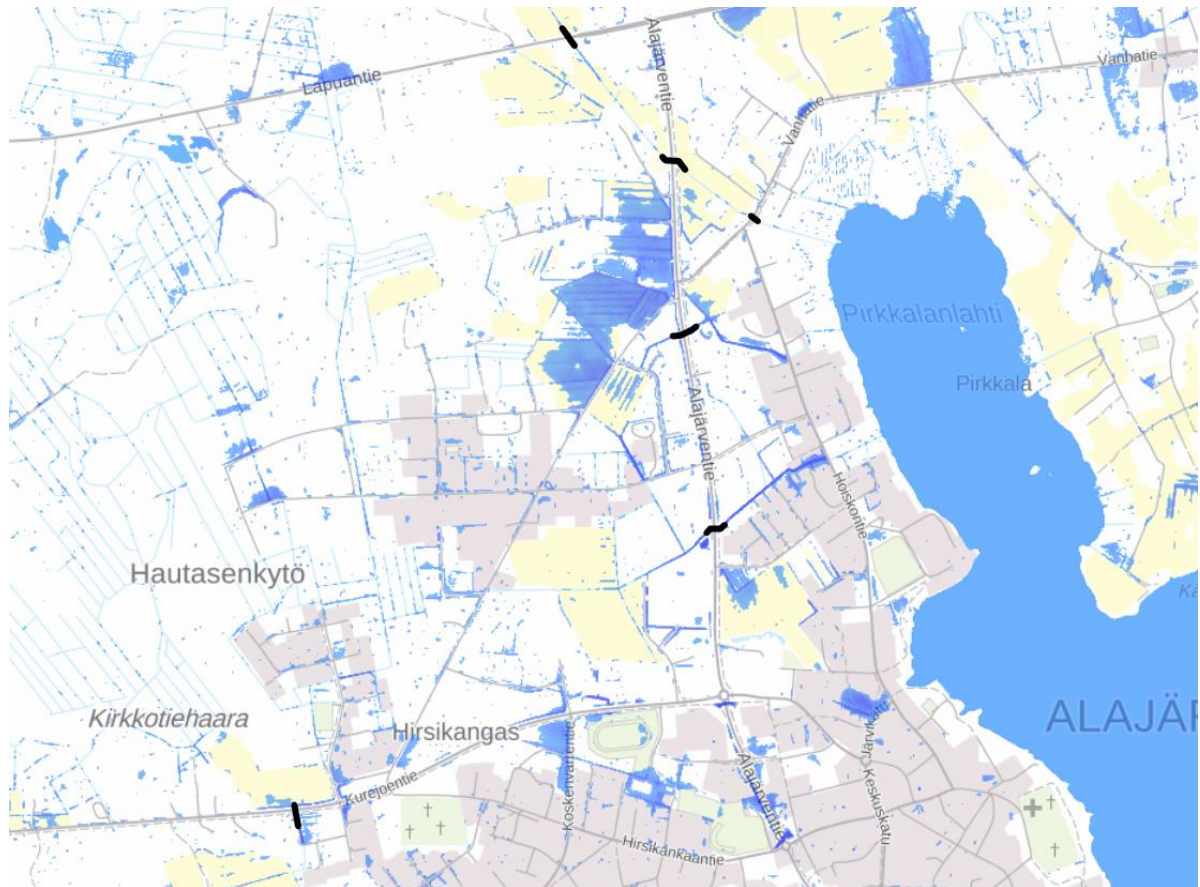


**Kuva 5 Osavaluma-alueet ja päävirtausreitit nykytilanteessa (Peruskartan lähde: ©MML2018)**

Suunnittelualueen läpi virtaa vesiä myös muilta alueilta. Alajärveen johtavaan Kuninkaanjokeen laskee useampia valuma-alueita. Alajärvestä ei ole viime vuosina tapahtunut suurempia tulvia, joten järven kapasiteetti on riittävä nykyisille virtaamille. Järveä säännöstellään Kurejoessa olevalla padolla. Hulevesien hallinta käsittää vain suunnittelualueella syntyvien hulevesien hallinnan.

Kaavoituksessa merkittävimmät muutokset tulevat pääasiassa Alajärven keskustan alueeseen ja etenkin teollisuusalueet tulevat laajenemaan uudessa kaavassa. Tämän vuoksi myös hulevesiseloituksessa keskitytään pääsääntöisesti keskustan alueeseen, jossa hulevesivalunnat tulevat kasvamaan huomattavasti alueiden rakentuessa.

Keskustan alueella ei ole tapahtunut hulevesistä johtuvia onnettomuuksia tai häiriöitä, joihin pelastuslaitos olisi hälytetty, viimeisen kymmenen vuoden aikana. Nykyiset hulevesijärjestelmät toimivat siis alueella hyvin. Tarkasteltaessa keskustan aluetta yleisesti Scalgo-ohjelman avulla voidaan todeta, että suunnittelualueella muutama paikka, jotka voivat aiheuttaa ongelmia hulevesien johtamisessa. Seuraavassa kuvassa on ote Scalgo-ohjelmasta, jossa on esitetty tulvivat kohteet 30 mm sateella. Mallinnuksessa on otettu huomioon ainoastaan Väyläviraston materiaaleista saatavat rumputiedot. Myöskään hulevesiviemärien tietoja ei ole viety malliin, jolloin hulevesiviemärrönnin piiriin kuuluvia alueita ei ohjelma mallinna oikein.



**Kuva 6 Keskustan alueen tulvivat kohteet 30 mm sateella. Mallissa otettu huomioon ainoastaan oleelliset Vyläviraston esittämät rummut. Hulevesiviemäreitä ei ole mallinnettu (© Scalgo, Vylävirasto)**

Yllä olevasta kuvasta nähdään selvästi, että Kuopiontien ja Alajärventien risteyksessä on oletettavissa ongelmia, jos nykyiset metsäiset pehmeiköt rakennetaan ja päällystetään hulevesiä hyvin johtavilla materiaaleilla. Scalgo-mallinnuksen mukaan alueella olisi tapahtuisi nykyäänkin tulvia, mutta on otettava huomioon, ettei mallinnuksessa ole otettu huomioon alueen rumpuja, jotka vähentävät tulvimista. Kaupungilta saamien tietojen mukaan alueen yksityiselle tontille (Rengastie 2) nykyisin kerääntyy hulevesiä tontin muokkauksen vuoksi. Lisäksi osoitteessa Kuopiontie 2 on nähtävillä pellon ojassa huomattava määrä vettä ja hulevesien lisääntyminen alueella tulee todennäköisesti aiheuttamaan ongelmia. Kuvassa 7 on otettu kuvakaappaus Google StreetView-ohjelmasta kyseisestä kohteesta.



**Kuva 7 Kuopiontie 2 oja. © Google Maps**

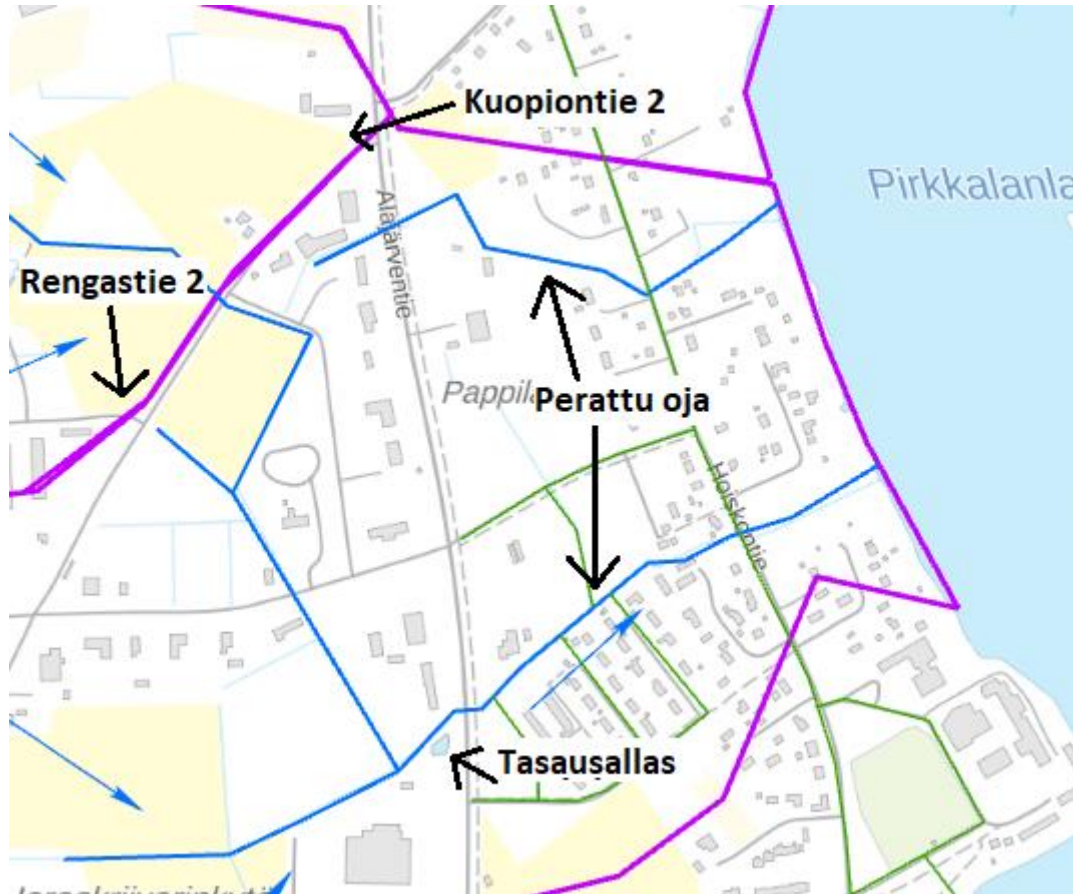
Tämä alue tulee erityisesti ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Alueen hulevedet alittavat ensiksi Kuopiontien ja sen jälkeen Alajärventien ja jatkavat siitä eteenpäin ojia pitkin Alajärveen. Jatko-suunnittelussa on suositeltavaa tarkistaa alueen ojien kapasiteetit ja hulevesien todelliset virtausreitit. Lisäksi teiden alittavat rummut ja niiden korkeudet tulee tarkistaa mittauksin, jotta varmistetaan rumpujen välityskyky ja estetään ongelmat tierakenteille sekä pihoilte.

Alajärven ABC:n rakentamisen yhteydessä ABC:n pohjoispuolelle on rakennettu hulevesien tasausallas. Tasausaltaaseen johdetaan pääasiassa ABC-liikennekeskuksen hulevesiä. Allas on kuvattu kuvassa 8.



**Kuva 8 ABC:n hulevesien tasausallas ©Nelli Nenonen**

Tämän tasausaltaan kapasiteetti tulee myös selvittää ennen uusien tasausaltaiden rakentamista. Jos altaassa on kapasiteettia, voidaan sitä käyttää hyväksi, jos altaan tekniset ominaisuudet sen sallivat. Tasausaltaasta vedet johdetaan ojaan pitkin Alajärveen. Kyseinen oja on perattu muutamia vuosia sitten. Samansuuntainen oja pohjoisemmassa on myös perattu aivan lähiaikoina. Kyseiset ojat ovat oleellisia ojia myös maankäytön muuttuessa teollisuusalueella ja niiden kuntoa on pidettävä yllä. Ojien varsilla on omakotiasutusta, joten ojien tulviminen ei ole hyväksyttävää. Alla olevassa kartassa on esitetty edellä läpikäytyjen kohteiden sijainnit.



Kuva 9 Huomiokohteet kartalla (Peruskartan lähde: ©MML2018)

## 3. TULEVAISUUS JA MAANKÄYTÖN MUUTOKSET

### 3.1 Suunniteltu rakentaminen

Alueen osayleiskaavan päivitys on käynnissä ja tämä selvitys perustuu siihen tietoon, joka kaavasta on tammikuun alussa 2021. Kyseinen osayleiskaavaluonnos on esitetty kuvassa 10.

Kaava-alueelle muodostuu osayleiskaavan toteutuessa mm. huomattava määrä uusia kiinteistöjä keskusta-alueen pohjois- ja länsiosaan.



Kuva 10 Ote osayleiskaavaluonnoksesta 8.1.2021

### 3.2 Rakentamisen vaikutukset hulevesiin

Rakentamisen myötä alueen päällystetyn pinnan (katot ja asfaltit ja muut pinnat) määrä tulee lisääntymään keskustan alueella ja samoin hulevesivirtaamat tulevat kasvamaan. Hulevesien purkureitin kapasiteetti määrittää, miten alueella on tarvetta hallita hulevesiä. Tarkemmat virtaamamäärät on esitetty kappaleessa 4.4.

Rakentaminen vaikuttaa myös huleveden laatuun. Varsinkin rakentamisen aikana hulevesien kiintoainekuormitus kasvaa. Sen lisäksi pysäköintialueiden määrä tulee kasvamaan, minkä takia hulevesien laadun alueelta voidaan arvioida huononevan. Näihin asioihin pyritään tällä selvityksellä vaikuttamaan, jotta rakentamisen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia hulevesissä voidaan vähentää kohtuulliselle tasolle.

### 3.3 Hulevesien hallinnan tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on, että ei aiheuteta tulvariskiä kaava-alueella, eikä alavirran puolella. Hulevesien laadun osalta tavoitteena voidaan pitää, että ei kohtuuttomasti kuormiteta Alajärveä hulevesien mukana kulkevalla kiintoaineella ja siihen liittyneillä haitta-aineilla. Hulevesien hallinnassa pyritään valitsemaan ratkaisuja, joilla voidaan vähentää hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainekuormitusta.

## 4. MITOITUSPERUSTEET

### 4.1 Hulevesien hallintamenetelmien valinta

Hulevesien hallintamenetelmät määritettiin hyvän hallinnan periaatteen (BMP, Best Management Practise) ja hulevesien määrällisestä ja laadullisesta kuormituksesta aiheutuvien haittojen minimoinnin kannalta.

### 4.2 Mitoitussade

Suunnittelualue jaettiin 4 osavaluma-alueeseen ja valuma-alueiden luonteiden ja valuntareittien pituuksien perusteella käytettiin mitoitusasteena joko 30 min tai 60 min sadetta. Tarkemmat tiedot mitoitusasteista on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1 Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet**

Toistuvuus	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 10 vuodessa	30	145	60	80
Kerran 100 vuodessa	30	195	60	120

Tarkasteltavien sateiden toistuvuudet ovat kerran 10 ja kerran 100 vuodessa. Kerran 10 vuodessa tapahtuva sade kuvaa rankkasadetilanteen aikana tapahtuvaa pintavaluntaa ja kerran 100 vuodessa tapahtuva sade kuvaa tulvatilannetta. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU)-hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomiointiin ilmaston muutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

### 4.3 Hulevesivirtaamat nykyisessä ja rakennetussa tilanteessa

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle tai tarvittaessa osa-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (taulukko 2).

**Taulukko 2 Käytetyt valumakerroimet maankäytön mukaan.**

Maankäyttö	Valumakerroin
Tasainen maasto, metsä	0,02
Niitty, pelto, nurmikkopiha	0,2
Soratie ja -piha	0,4
Katto- ja asfalttialueet	0,8

Valumakerroimen  $\phi$ , alueen pinta-alan  $A$  ja mitoitusasteen rankkuuden  $i$  perusteella laskettiin kullakin alueella muodostuva hulevesivirtaama  $Q$  seuraavasti:

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

### 4.4 Hulevesien muodostuminen osa-alueittain

Suunnittelualueelta ja sen ympäristöstä mitoitusasteella (ks. luku 4.2) muodostuvat huleveden virtaamat ja alustavat laskennalliset viivytystarpeet on esitetty seuraavissa taulukoissa. Osavaluma-alueiden numerot näkyvät nykytilanteen valuma-aluekartassa (kuva 5 sekä liitteessä 2) sekä seuraavassa luvussa esitetyssä kaavamuutoksen tilanteen valuma-aluekartassa. Läpäisemättömän pinnan osuudet on arvioitu nykytilanteessa ilmakuvan perusteella ja tulevassa tilanteessa kaavaluonnoksen perusteella. Valumakerroimet ovat suuntaa antavia ja ne on arvioitu ilman tarkkoja tontinkäyttösuunnitelmia.

**Taulukko 3 Osavaluma-alueiden pinta-ala, keskimääräinen valumakerroin, alueelta syntyvä hulevesivirtaama nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa (arvio) sekä laskennallinen arvio alueiden viivytystarpeesta.**

osavaluma-alueen nimi	pinta-ala nyk. (ha)	valumakerroin nyk.	valumakerroin uusi	virtaama nyk. (m <sup>3</sup> /s)	virtaama uusi (m <sup>3</sup> /s)	Laskennallinen viivytystarve (m <sup>3</sup> )
OVA1	50	0.17	0.53	1,2	3,9	5 000
OVA2	190	0.35	0.52	6,0*	7,7*	5 000
OVA3	180	0.14	0.39	2,0	5,4	12 500
OVA4	120	0.19	0.35	1,8	3,2	3 500

\*virtaamassa on mukana OVA1 virtaamat, jotka on poistettu viivytystarpeen arvioinnissa, sillä ne oletetaan viivytettävän OVA1-alueella.

Tulevaisuudessa, kun alueet on toteutettu, lisärakentamista läpäisemätön pinta-ala alueella kasvaa huomattavasti. Tällöin kasvaa myös keskimääräisen valuntakertoimen arvo ja alueella muodostuvat hulevesivirtaamat. Näillä alueilla hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota.

#### 4.5 Tulvareitit

Tulvatilanteessa kerran 100 vuodessa tapahtuvalla sateella kasvavien hulevesimäärien suhteet ovat samanlaisia kuin kerran 10 vuodessa tapahtuvilla sateilla. Laskennalliset tulvavirtaamat nyky- ja uudessa tilanteessa kaavan toteutuessa, on esitetty alla olevassa taulukossa. Tulvareittejä tarkastellessa tulee huomioida, että tiettyjen rumpujen kohdalle hulevedet kerääntyvät usealta osavaluma-alueelta.

**Taulukko 4 Osavaluma-alueiden hulevesivirtaama 1/100 vuodessa toistuvalla rankkasateella nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa**

osavaluma-alueen nimi	tulvatilanteen virtaama nyk. (m <sup>3</sup> /s)	tulvatilanteen virtaama uusi (m <sup>3</sup> /s)
OVA1	1,7	5,2
OVA2	9,0	13,5
OVA3	3	8,3
OVA4	2,7	5

Yllä olevasta taulukosta nähdään, että tulvatilanteen virtaamat kasvavat erityisesti osavaluma-alueilla OVA1 sekä OVA3. Osavaluma-alue 1 vedet virtaavat Kuopiontien alitse ja tien alittavat rummut tulee tarkistaa, jotta mitoitus on riittävä myös tulvatilanteen vesimäärille. Lisäksi alueelta laskevien ojien rummut, jotka alittavat Alajärventien kapasiteetti tulee tarkistaa.

Osavaluma-alueen OVA3 hulevedet valuvat kohti Kurejoentietä avo-ojassa ja alittavat tien 1 000 mm rummussa. Kaikki tulvatilanteen vedet eivät mahdu rummusta, joten rummun kokoa tulisi kasvattaa tai rakentaa alueelle tasausallas.

## 5. HULEVESIEN HALLINTA

### 5.1 Yleistä

Alajärven keskustan alueella Alajärvi ja sen laskujoki Kurejoki ovat hyvin lähellä suunnittelukohtetta, minkä takia vastaanottavan vesistön kapasiteetti hulevesien määrään on runsas. Merkittäväksi tekijäksi hulevesien hallinnalle alueella tulee hulevesien purkureittien kapasiteetti suunnittelualueelta järveen.

Hulevesien hallinnassa tulee huolehtia, että kaava-alueen jokaisesta osasta on hulevesien purkureitti järveen (avouoma tai painanne sekä tarvittavissa kohdissa rummut). Mikäli paikallinen purkureitti jollakin kohdalla on rajallinen, tulee hulevesien viivytyksestä huolehtia lähellä niiden syntypaikkaa tai kasvattaa hulevesireitin kapasiteettia järveen.

Hulevesien laadun hallinnassa tulee kiinnittää huomiota erityisesti rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan, jotta rakentamisen aikaisella kiintoaine- ja muiden haitta-aineidenkuormituksella ei kuormiteta turhaan Alajärven tilaa. Hulevesien laatuun voidaan vaikuttaa myönteisesti ratkaisuilla, joissa hulevedet johdetaan tarpeeksi suurissa avouomissa hulevesiviemäreiden sijaan, sekä johtamalla hulevesiä kasvillisuuden läpi, esim. metsässä pintavalutuksen läpi, jota alueella nykytilanteessa luontaisesti tapahtuu. Kasvillisuusalueiden läpi johdettaessa voidaan parantaa hulevesien laatua. Alajärven ekologinen tila on vuonna 2019 arvioitu tyydyttäväksi.

Teollisuuden kenttäalueilta, pysäköintialueilta ja liikennöidyiltä alueilta tulevat likaiset hulevedet on suositeltavaa johtaa kasvillisuusalueiden kautta (esim. kasvipintainen painanne, biosuodatus tai nykyisen kasvillisuuden hyödyntäminen), jolloin osa kiintoaineesta jää kasvillisuuden sekaan, eikä kulkeudu suoraan vesistöön. Mikäli hulevesiä johdetaan esimerkiksi olemassa olevaan kasvillisuusalueeseen, tulee varmistaa, että systeemillä on ylivuotoreitti sellaisia tilanteita varten, jos esim. maa on jäässä. Raskaanliikenteen pysäköintialueilla ja muilla vastaavilla alueilla, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä, on suositeltavaa johtaa hulevedet hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta vesistöön.

### 5.2 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota erityisesti luontoarvoiltaan herkillä alueilla. Tässä suunnittelukohteessa rakentamisen aikaisilla hulevesien mukana kulkeutuvalla kiintoainekuormituksella kuormitetaan Alajärveä. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojajoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

### 5.3 Osavaluma-alueiden erityispiirteet

Seuraavassa kuvassa 11 sekä liitteessä 2 on esitetty kaavamutoksen ja -laajennuksen tilanteessa osavaluma-alueet, päävirtausreitit sekä mahdollisia sijainteja hulevesien johtamiselle ja viivyttämiseksi.



ei aiheuteta tulvimista, on hulevesien viivytyks suositeltavaa. Teollisuusalueiden laskuojien ja Kurejoentien alittavan rummun kapasiteetit tulee tarkistaa.

**Osavaluma-alueelle 4** kaavoitetaan huomattavasti nykytilanteeseen verrattuna. Noin 30% kaavoitettavasta alueesta sijaitsee nykyisten hulevesiverkostojen alueella tai ison avo-ojan välittömässä läheisyydessä. Loput 70 % ovat nykyisin metsää, peltoa tai niittyä, josta hulevedet johtuvat todennäköisesti Juurikaskyöntien ja Alajärventien risteystä kohden. Teollisuusalueen ja kaupanelueen kiinteistöillä syntyviä hulevesiä tulee viivyttää ja johtaa eteenpäin viherpainanteiden kautta, jotta vähennetään kiintoainekuormitusta Alajärveen. Purkureitin rumpujen kapasiteetit tulee tarkistaa.

#### 5.4 Suosituksia hulevesien hallintamenetelmiksi

Maankäyttö- ja rakennuslain (682/2014) pykälässä 103 todetaan, että kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Lain mukaan hulevedet tulee käsitellä ja imeyttää kiinteistöllä. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee ne johtaa kunnan hulevesijärjestelmään tai vaihtoehtoisesti vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Kunta voi antaa määräyksiä hulevesien hallinnasta.

Alueelle soveltuvia hulevesien hallinnan suosituksia on listattu alla:

Hulevesien viivytyksistä suositellaan kaikilla osavaluma-alueilla. Alueilla tulee huolehtia, että purkureitin kapasiteetti on riittävä kasvaville hulevesivirtaamille ja lisäksi tulee huolehtia eroosiosuojauksesta sekä tulvareiteistä.

Osavaluma-alueilla suositellaan viivyttämään hulevesiä seuraavasti:

Osavaluma-alue 1: 5 000 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,5 ha tasausallasta

Osavaluma-alue 2: 5 000 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,5 ha tasausallasta

Osavaluma-alue 3: 12 500 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 1,25 ha tasausallasta

Osavaluma-alue 4: 3 500 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,35 ha tasausallasta

Viivytyksstarpeet on laskettu vertaamalla nykytilanteen virtaamia ja arvioituja virtaamia kaavan toteutuessa ja viivytyks on laskettu tasaamaan virtaamat vastaamaan nykytilannetta kerran 10 vuodessa toistuvalla sateella.

Hulevesiä voi viivyttää alueella esimerkiksi kasvillisuuspeitteisissä painanteissa tai vaihtoehtoisesti murske- tai luonnonkiviverhoilluissa (tai täytetyissä) painanteissa. Tarvittaessa viivytyks voidaan toteuttaa myös maanalaisena ratkaisuna, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista. Maanalaiset ratkaisut ovat yleensä toteuttamiskustannuksiltaan kalliimpia verrattuna maanpäällisiin viivytyksratkaisuihin. Rinnealueilla voidaan hyödyntää painanteita, joilta hulevedet johdetaan suodatamalla tai ylivuotona pintavalutukseen.

**Jatkosuunnittelussa tulee huomioida hulevesien johtamisen nykyiset reitit. Nykyiset valumareitit tulee säilyttää tai varata korvaava toteutettava reitti.**

**Tulvareitit tulee huomioida etenkin 1 ja 3 osavaluma-alueiden hulevesille.**

**Hulevesien laadun hallitsemiseksi tulee mahdollisilla teollisuuden kenttäalueilla ja raskaan liikenteen pysäköintialueilla ja muilla vastaavilla alueilla, joilla öljyvuodot ovat mahdollisia, olla tarvittavissa paikoissa hiekan- ja öljynerotuskaivot.**

**Pysäköinti- ja kenttäalueiden hulevedet suositellaan ensisijaisesti johdettavan kasvillisuuspeitteisien painanteiden kautta huleveden laadun hallitsemiseksi.**

**Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tulee huolehtia (hulevesien laatu).**

Liikennealueiden pintavedet tulee pyrkiä johtamaan maanpinnalla viherpainanteisiin. Hulevesiviemäreiden vedet on suositeltavaa purkaa mieluummin avo-ojan kautta järveen kuin suoraan hulevesiviemäristä järveen.

Jatkosuunnittelussa täytyy ottaa huomioon seuraavia asioita:

- **rummut:** hulevesien lisääntymisen vaikutus tulee huomioida purkureittien rumpujen kohdalla.
- **kasvillisuus:** runsaan kasvillisuuden suosiminen (nykyisten kasvillisuuksien ja puustojen säilyttäminen), hulevesiä on suositeltava johtaa kasvillisuusalueille lähellä hulevesien syntypaikkaa, sillä tällöin niiden määrät ovat pieniä ja kasvit voivat tasata kasvaneita hulevesimääriä sekä parantaa huleveden laatua
- **rakenteellisina toimenpiteinä:** esim. terrassoidut avouomat + pohjapadot, louhetäytteiset painanteet ja pintavalutuksen hyödyntäminen pienillä vesimäärillä, tarvittaessa maanalainen viivytyks esim. ylisuurilla hulevesiviemäreillä
- **sähkö- ja vesihuoltolinjojen** vaikutus hulevesireittien rakentamiseen.
- **hulevesien laadun** huomioiminen erityisesti vesistön välittömässä läheisyydessä rakentamisen yhteydessä, parkkialueilla ja polttoaineen jakelualueilla

## 6. YHTEENVETO

Alajärven keskusta-alueen hulevesiselvityksessä tarkasteltiin alueen muuttamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun. Alueelle on suunniteltu uusia teollisuus- ja kaupanalan toimintoja sekä asuinrakennuksia. Osayleiskaavoitus koskee huomattavasti laajempaa kokonaisuutta kuin tässä hulevesiselvityksessä on käsitelty. Hulevesiselvitys keskittyi keskusta-alueeseen, sillä tällä alueella on eniten tarpeita hulevesien käsittelyssä. Hulevesiselvityksen raportissa annettiin lisäksi toimenpide-ehdotuksia hulevesien hallitsemiseksi.

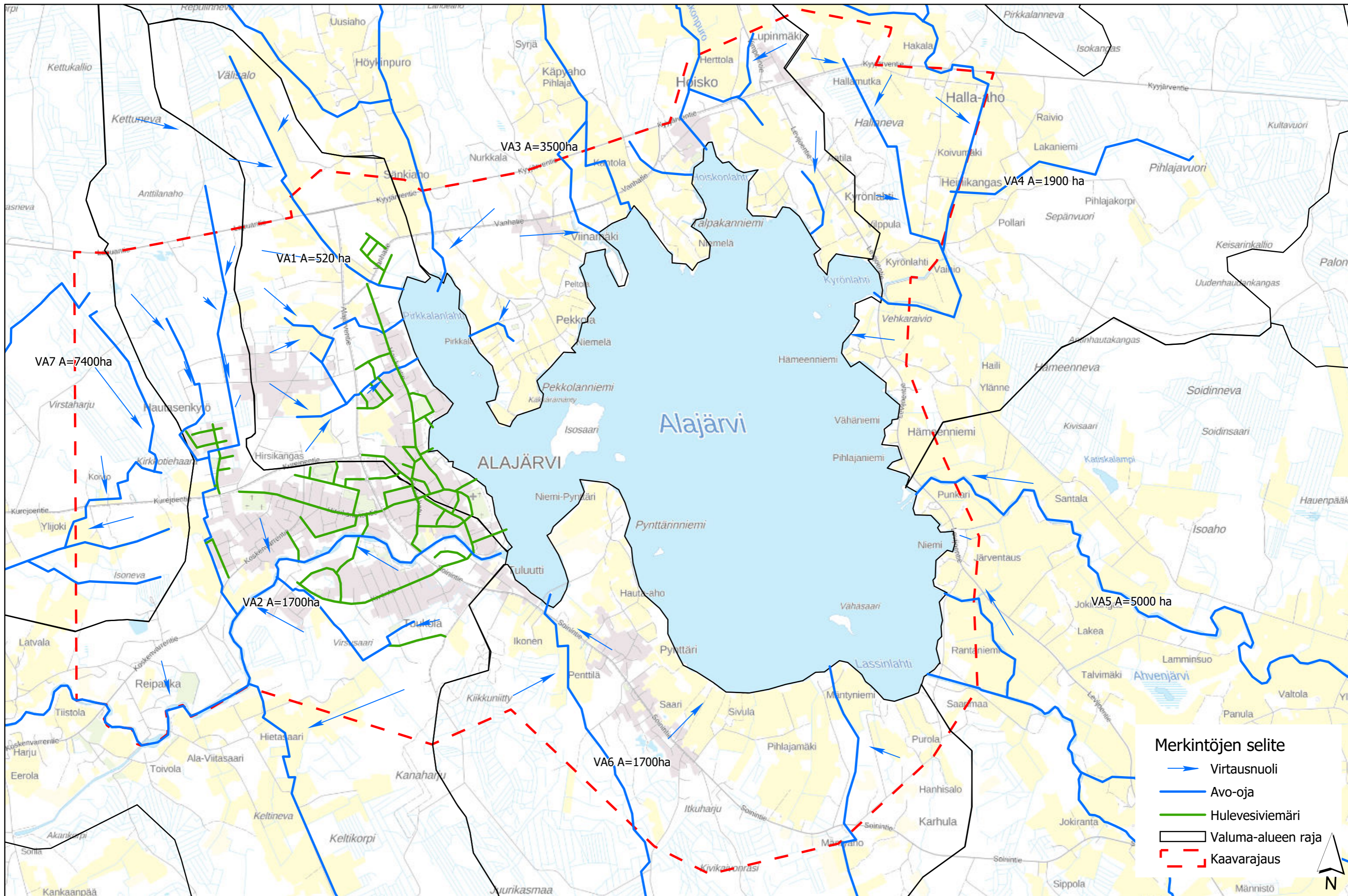
Lähtökohtaisesti hulevesien määrä tulee kasvamaan nykyisestä alueen rakentuessa. Suunnittelu-kohteessa hulevesien hallinnassa rajoittavia tekijöitä on purkureittien kapasiteetti. Lisäksi Alajärvi on aivan selvitysalueen vieressä ja tästä syystä hulevesien hallinnassa on kiinnitettävä huomiota myös hulevesien laadun hallintaan, jotta voidaan minimoida hulevesien mukana Alajärveen kulkeutuva kuormitus.

### *Hulevesien hallinnan suosituksia*






- Alueella suositellaan viivyttämään hulevesiä kaikilla osavaluma-alueilla tai huolehtimaan, että purkureittien teiden alittavien rumpujen kapasiteetti riittää kasvaville hulevesivirtaamille
- Tulvareittien huomioiminen etenkin 1 ja 3 osavaluma-alueilla
- Runsaan kasvillisuuden suosiminen
- Rakenteellisina toimenpiteinä hulevesien hallintaan (määrä ja laatu) esim. nykyisten kasvillisuusalueiden hyödyntäminen hulevesien viivyttämisessä, reilut kasvillisuuspainanteet + pohjapadot, painanteet, joista purku suodatuksen tai ylivuodon kautta pintavalutukseen. Tarvittaessa maanalaiset ratkaisut.
- Liikennealueiden hulevesien johtaminen kasvillisuuspainanteisiin, mikäli mahdollista
- Hiekan ja- öljynerotuskaivot teollisuuden kenttä- ja raskaanliikenteen pysäköintialueille sekä muille vastaaville alueille, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä
- Polttoaineen pääsy vesistöön tulee estää.

### *Rakentamisen aikaisia hulevesiä hallitaan.*

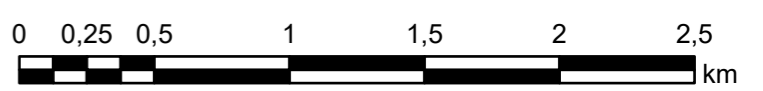
- työnaikaisia suotopatoja purku-uomaan
- ojien puhdistus kiintoaineesta rakentamisen jälkeen
- ojien nykyistä kasvillisuutta ei tule perata pois, ainoastaan niittää tarvittaessa, sillä kasvillisuus estää eroosiota ja vähentää hulevesien mukana kulkevaa kiintoainekuormitusta



**Merkintöjen selite**

-  Virtausnuoli
-  Avo-oja
-  Hulevesiviemäri
-  Valuma-alueen raja
-  Kaavarajaus

**ALAJÄRVEN KESKUSTAN JA LÄHIYMPÄRISTÖN OSAYLEISKAAVA  
HULEVESISELVITYS,  
LIITE 1, NYKYTILANNEKARTTA**

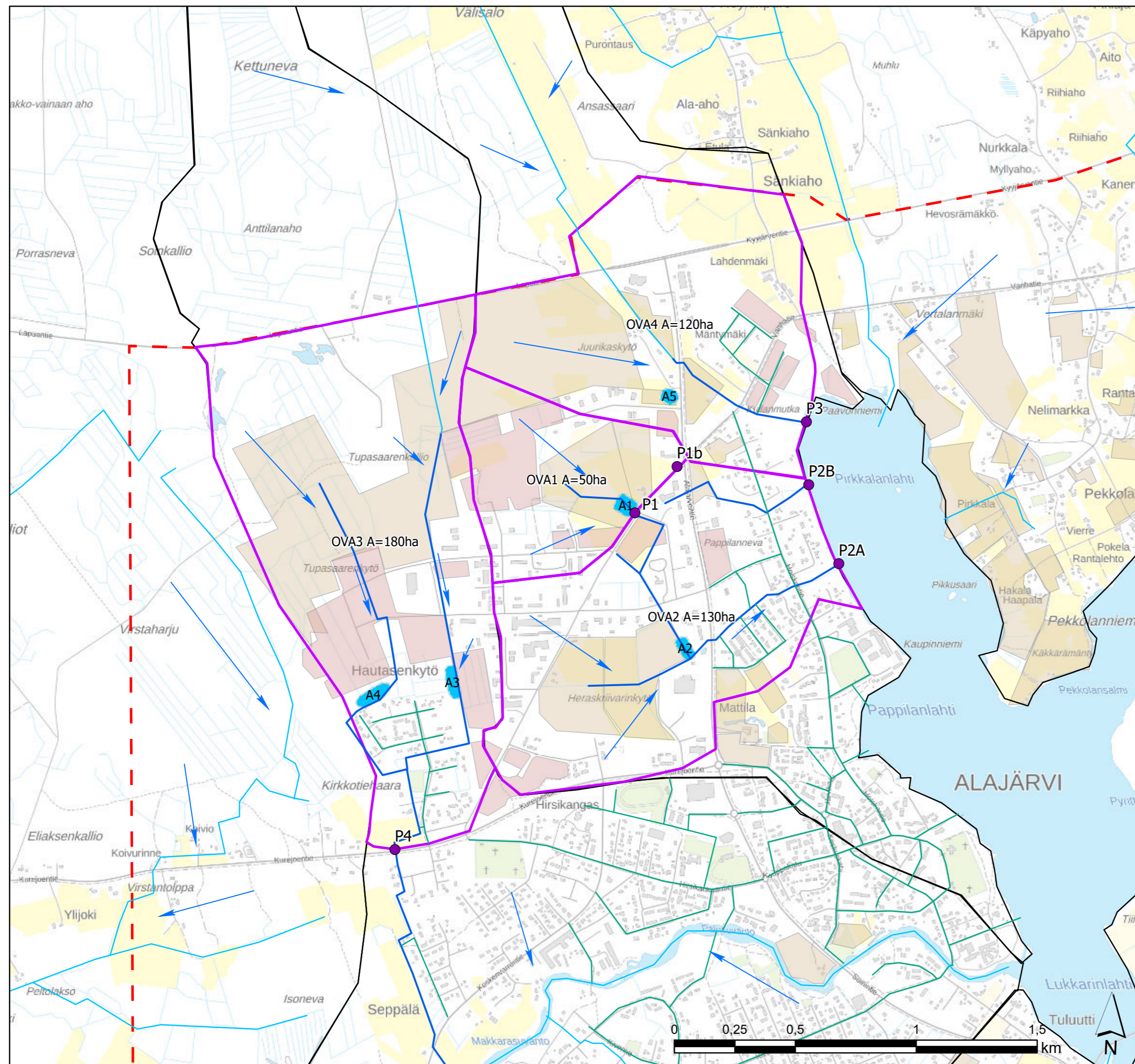


## Merkintöjen selite

- Purkupiste
- Virtausnuoli
- Tärkeä avouoma
- Avouoma
- Hulevesiviemäri
- Tasausallas
- Osavaluma-alueen raja
- Valuma-alueen raja
- Rakentamaton kaavavaraus
- Uusi kaavavaraus
- Kaavarajaus

HULEVEDEN ALUEELLINEN  
VIIVYTYS- JA  
KÄSITTELYRAKENNE.  
MUOTO JA SIJAINTI  
VIITTEELLINEN.

A1 = 0,5 HA  
A2 = 0,5 HA  
A3 = 0,6 HA  
A4 = 0,7 HA  
A5 = 0,35 HA



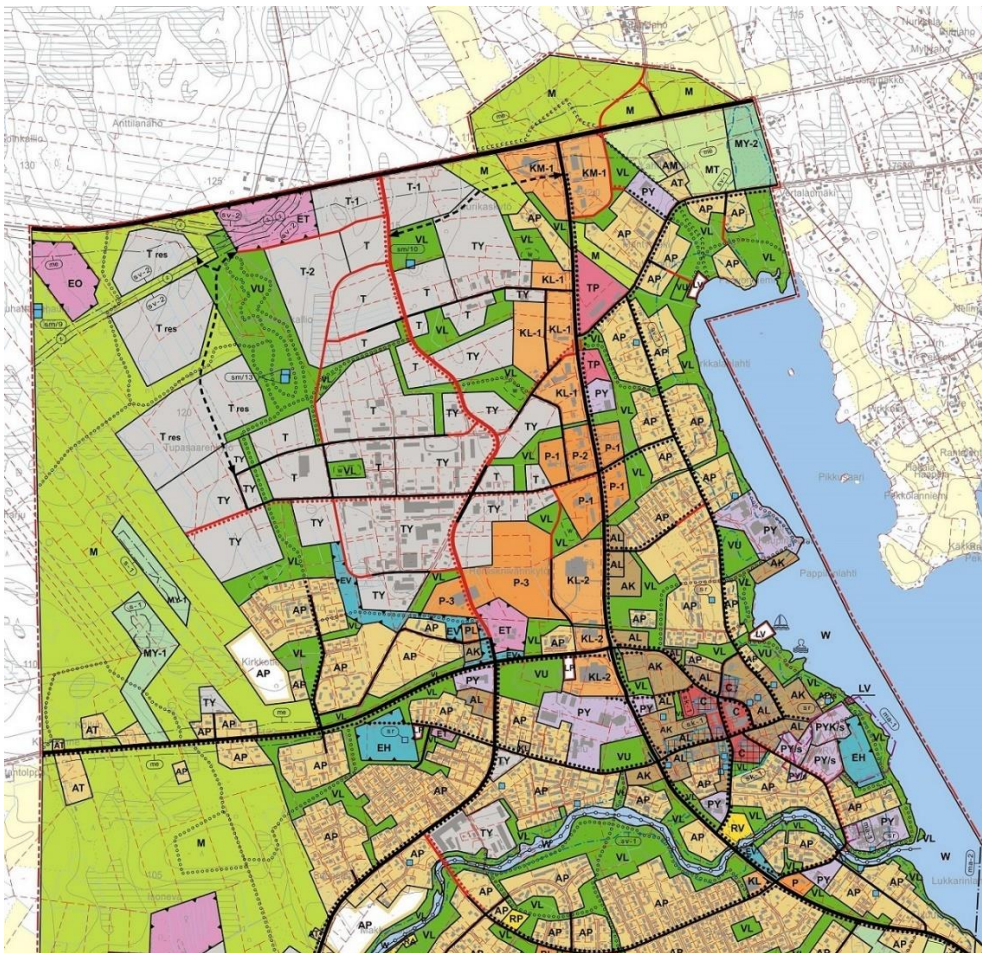
ALAJÄRVEN KESKUSTAN JA  
LÄHIYMPÄRISTÖN OSAYLEISKAAVA  
HULEVESISELVITYS,  
LIITE 2, TOIMENPIDEKARTTA

## ALAJÄRVEN KESKUSTAN JA LÄHIYMPÄRISTÖN OSAYLEISKAVAEHDOTUS – HULEVESISELVITYS, PÄIVITYS

Päivämäärä 03/12/2024  
Laatija: Eeva Leppäaho  
Tarkastaja: Teemu Kojonen

Alajärven keskustan osayleiskaavan kaavamuutos on ollut vireillä vuosikymmenen vaihteesta alkaen. Osayleiskaavaluonnoksen yhteydessä valmistui ensimmäinen hulevesiselvitys tammikuussa 2021. Osayleiskaavaehdotukseen on tullut muutoksia ja tässä hulevesiselvityksen päivityksessä tarkastellaan niiden vaikutuksia tehtyyn hulevesiselvitykseen. Lisäksi päivityksessä otetaan huomioon kaavaan annetut kommentit hulevesien hallintaa koskien.

Osayleiskaavaehdotuksen muutoksilla ei ole vaikutuksia alkuperäisen hulevesiselvityksen alkuosaan. Valuma-alueet tai alueiden virtaussuuntiin ei tule muutoksia. Muutokset vaikuttavat hulevesien tasausaltaiden mitoituksen laskentaan läpäisemättömien pintojen pinta-alojen muuttuessa ja maankäytön rajoitusten tarkentuessa. Lisäksi päivitettiin hulevesien viivytysaltaiden sijainteja. Uudet laskennat perustuvat osayleiskaavaehdotukseen, joka on päivätty 3.12.2024. Ote osayleiskaavaehdotuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 1 Ote osayleiskaavaehdotuksesta 3.12.2024.

## Hulevesivirtaamien laskennan päivitys

Osayleiskaavaehdotuksen päivityksessä läpäisemättömien pintojen määrät muuttuivat. Alueiden pinta-alat laskettiin uudelleen maankäytön mukaan. Pinta-alojen perusteella valumakertoimet osavaluma-alueittain. Valumakertoimien mukaan määritettiin sateesta syntyvät pintavesivirtaamat osavaluma-alueiden purku-uomiin ennen kuin kaavaehdotuksen mukainen rakentaminen on toteutunut ja rakentamisen valmistuttua. Virtaamia verrattiin keskenään, minkä perusteella määriteltiin laskennallinen viivytystarve alueittain. Viivytysrakenteiden tavoitteena on estää virtaamien lisääntyminen purku-uomissa päällystettyjen pinta-alojen kasvaessa.

Mitoitussateen käytetään alkuperäisessä työssä esitettyjä mitoitussateita, kerran 10 vuodessa ja kerran 100 vuodessa tapahtuvia 30 minuutin ja 60 minuutin sateita. Seuraavassa taulukossa on esitetty päivitetty mitoitussateella muodostuvat hulevesivirtaamat ja laskennalliset viivytystarpeet.

Uudet kaava-alueet arvioitiin rakentuvan siten, että alueesta noin 70 % tulee olemaan sorapintaista ja 30 % asfaltti-/kattopintaista. Sorapintaisten alueiden suhteelliseen isoon osuuteen on sisällytetty myös kaikki nurmipinnalla olevat viheralueet esim. katujen reunaojat. Tällöin viheralueiden määrää ei ole tarvinnut erikseen arvioida, mutta niiden vaikutus valumakertoimeen on otettu huomioon.

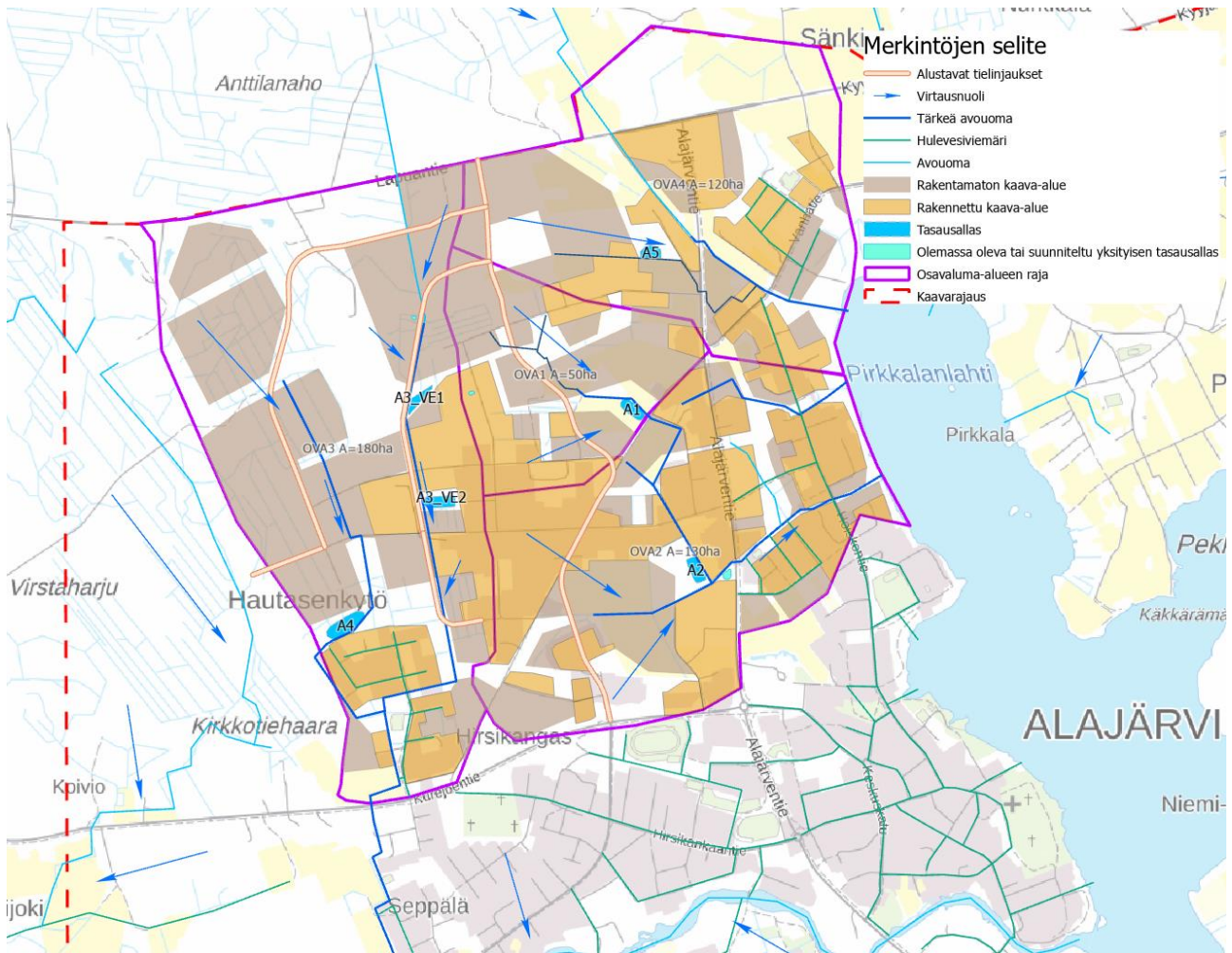
**Taulukko 1 Osavaluma-alueiden pinta-ala, keskimääräinen valumakerroin, alueelta syntyvä hulevesivirtaama nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa (arvio) sekä laskennallinen arvio alueiden viivytystarpeesta.**

osavaluma-alueen nimi	pinta-ala nyk. (ha)	valumakerroin nyk.	valumakerroin uusi	virtaama nyk. (m <sup>3</sup> /s)	virtaama uusi (m <sup>3</sup> /s)	Laskennallinen viivytystarve (m <sup>3</sup> )
OVA1	50	0.30	0.46	1,5	2,3	2 500
OVA2	190	0.34	0.46	4,3*	5,8*	3 500
OVA3	180	0.21	0.40	2,2	4,3	10 000
OVA4	120	0.23	0.34	1,7	2,5	3 000

\*virtaamassa on mukana OVA1 virtaamat, jotka on poistettu viivytystarpeen arvioinnissa, sillä ne oletetaan viivytettävän OVA1-alueella.

Teollisuusalueen rakentaminen lisää läpäisemättömää pintaa kaava-alueella. Jos halutaan estää hulevesitulvat teollisuusalueelta pois johtavissa uomissa, tulee valuma-alueelle lisätä yllä olevan taulukon mukaiset viivytyskapasiteetit valuma-alueittain. Laskennallinen viivytystarve on koko osavaluma-alueella tarvittava viivytystilavuus. Tarvittava viivytystilavuus voidaan toteuttaa yksittäisillä isoilla tasausaltilailla, pienemmällä kiinteistökohtaisilla rakenteilla tai niiden yhdistelmillä.

Isoille tasausaltilailla ehdotetut tarkennetut sijainnit on esitetty päivitettyssä toimenpidekartassa kuvassa 2 ja tämän päivitysselostuksen liitteessä 1.



Kuva 2 Toimenpide-ehdotuskartta (taustakartta (c) MML2024).

Hulevesien tasausaltaiden sijainteja on tarkennettu huomioiden annetut kommentit edelliseen selostukseen. Osavaluma-alueelle kolme (OVA3) on esitetty kolme tasausallasta A3\_VE1, A3\_VE2 ja A4. Osavaluma-alueen läpi virtaa kaksi pääuomaa ja molempien uomien varrelle tulisi toteuttaa omat hulevesien viivytykset. Altaiden tulisi jakaa valuma-alueella muodostuva vesimäärä suunnilleen puoliksi. A3-altaalle on annettu kaksi vaihtoehtoistasijaintia ja A4-altaalle yksi.

Kaava-alueella on myös muutama yksityisen rakentama tai suunnittelussa oleva pieni hulevesien tasausallas. Altaat on esitetty kuvassa 2 kirkkaan vaalean sinisellä merkinnällä.

Lisäksi päivitettiin tulvatilanteen aiheuttamat virtaamat nykytilanteessa sekä tilanteessa, jossa koko osayleiskaavaehdotuksen mukainen rakentaminen on toteutunut.

Taulukko 2 Osavaluma-alueiden hulevesivirtaama 1/100 vuodessa toistuvalla rankkasateella nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa.

osavaluma-alueen nimi	tulvatilanteen virtaama nyk. (m <sup>3</sup> /s)	tulvatilanteen virtaama uusi (m <sup>3</sup> /s)
OVA1	3,0	4,6
OVA2	8,6	11,6
OVA3	4,4	8,6
OVA4	3,2	4,9

## Osavaluma-alueiden erityispiirteet

Osavaluma-alueiden erityispiirteet ovat pysyneet pääpiirteittäin samoina kuin edellisen tarkastelun aikana. Lisäyksenä edellisen selvitykseen voidaan todeta seuraavaa.

**Osavaluma-alue 2** Pappilannevan alue on hyvin märkä ja vettynyt alue. Alue kerää vettä tehokkaasti ja veden johtaminen alueelta eteenpäin on hankalaa.

**Osavaluma-alueen 3** Hautasen asuinalueen kuivatusta on parannettu. Alueella on kaivettu avo-ojia, jotka auttavat alueen vesien hallinnassa johtamalla vettä tehokkaasti eteenpäin. Hautasen asuinalueen vedenvirtaussuunnassa yläpuolelle on kaavoitettu useita teollisuustontteja, joten virtaamat alueen ympäri tulevat todennäköisesti kasvamaan tulevaisuudessa. Hulevesiviivytysaltaita on esitetty rakennettavaksi asuinalueen yläpuolelle, jotta haittaa ei pääse syntymään.

## Yhteenveto

Osayleiskaavaehdotuksen tarkentuessa tuli tarve päivittää myös kaavan yhteydessä tehtyä hulevesiselvitystä. Tässä hulevesiselvityksessä päivitettiin uudet kaava-alueet ja tarkennettiin laskentoja. Uusien laskentojen mukaan tarvittava viivytystilavuus pieneni lähes jokaisella osavaluma-alueella. Syy tähän on tarkennetut maankäyttörajaukset ja asfalttipinnan pienentäminen tulevaisuuden maankäytöllä. Hulevesien tasausaltaiden sijainteihin esitetään pieniä tarkennuksia. Lisäksi tasausallas A3 jouduttiin siirtämään uuden tielinjauksen alta pois ja sille esitettiin kaksi vaihtoehtoista sijaintia.

Alueelle soveltuvia hulevesien hallinnan suositukset ovat päivittyneet seuraavanlaisiksi:

Hulevesien viivytystä suositellaan kaikilla osavaluma-alueilla. Alueilla tulee huolehtia, että purkureitin kapasiteetti on riittävä kasvaville hulevesivirtaamille ja lisäksi tulee huolehtia eroosiosuojauksesta sekä tulvareiteistä.

Osavaluma-alueilla suositellaan viivyttämään hulevesiä seuraavasti:

Osavaluma-alue 1: 2 500 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,25 ha tasaustilavuutta

Osavaluma-alue 2: 3 500 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,35 ha tasaustilavuutta

Osavaluma-alue 3: 1 000 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 1,0 ha tasaustilavuutta

Osavaluma-alue 4: 3 000 m<sup>3</sup> → 1 m vesisyvyydellä tarkoittaa: 0,333 ha tasaustilavuutta

Tarvittavat viivytystilavuudet pienenevät, jos kiinteistöillä toteutetaan kiinteistökohtaisia viivytysrakenteita.

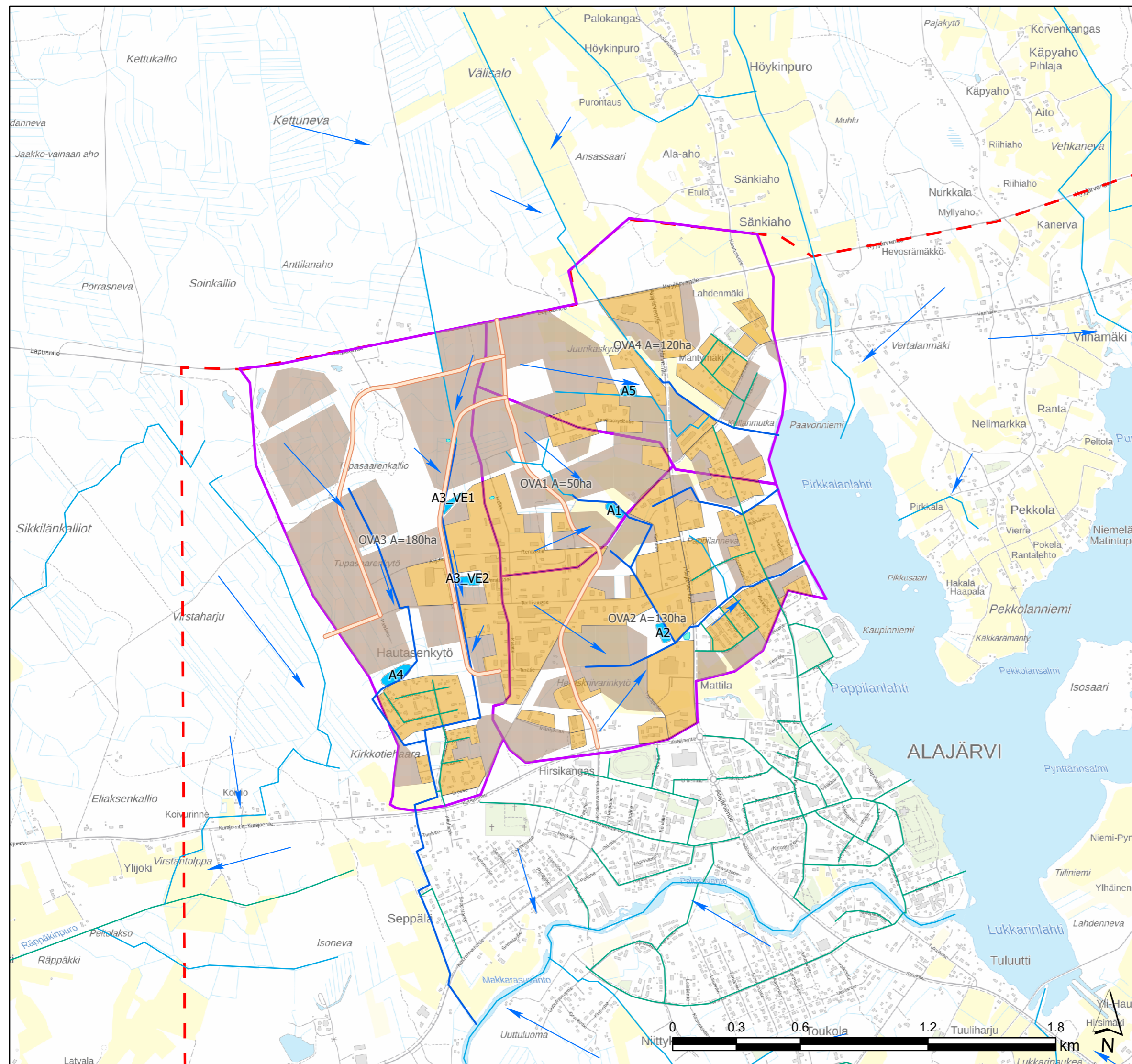
Alkuperäisessä selostuksessa esitetyt muut suositukset hulevesien hallintamenetelmiksi eivät ole muuttuneet ja soveltuvat edelleen hyvin jatkosuunnittelun lähtökohdiksi.

# Merkintöjen selite

- Alustavat tielinjaukset
- Virtausnuoli
- Tärkeä avouoma
- Hulevesiviemäri
- Avouoma
- Rakentamaton kaava-alue
- Rakennettu kaava-alue
- Tasausallas
- Olemassa oleva tai suunniteltu yksityisen tasausallas
- Osavaluma-alueen raja
- Kaavarajaus

HULEVEDEN ALUEELLINEN VIIVYTYS- JA KÄSITTELYRAKENNE. MUOTO JA SIJAINTI VIITTEELLINEN.

- A1 = 0,25 HA
- A2 = 0,35 HA
- A3\_VE1 + VE2 = 0,5 HA
- A4 = 0,5 HA
- A5 = 0,3 HA



ALAJÄRVEN KESKUSTAN JA LÄHIYMPÄRISTÖN OSAYLEISKAVAEHDOTUS HULEVESISELVITYS, PÄIVITYS 2024 LIITE 1, TOIMENPIDEKARTTA