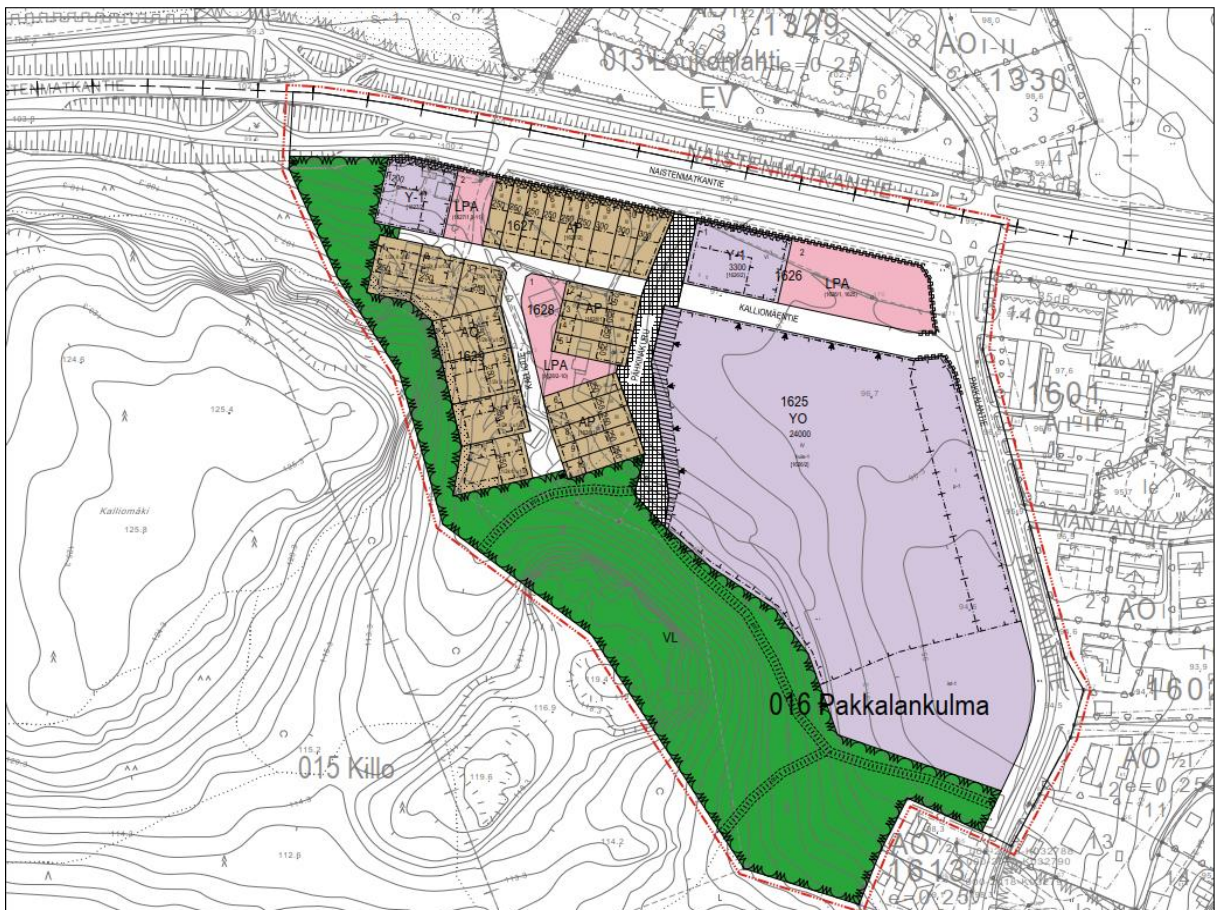


PIRKKALAN KUNTA

# KAAVA 269 HULEVESISELVITYS

7.12.2023

ESIKOPIO



[PROJEKTINUMERO TAI VÄLILYÖNTI]

REV: [REVISIOTUNNISTE]



## Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto</b>	<b>3</b>
1.1. Tausta	3
1.2. Lähtökohta ja tavoitteet	3
1.3. Koordinaatisto, korkeusjärjestelmä ja terminologia	3
<b>2. Suunnittelualan nykytilan kuvaus</b>	<b>4</b>
2.1. Yleiskuvaus	4
2.2. Topografia, maaperä ja pohjavesi	5
2.3. Valuma-alueet ja purkautumisreitit	6
2.4. Maankäyttö ja sen muutokset	8
<b>3. Hulevesien hallinta</b>	<b>8</b>
3.1. Mitoitussade ja -perusteet, laskelmat sekä valuntakertoimet	8
3.2. Hulevesien johtaminen	9
3.3. Hulevesien hallintajärjestelmät	9
<b>4. Hulevesien hallintasuunnitelma</b>	<b>10</b>
4.1. Hulevesien muodostuminen	10
4.2. Hulevesien johtaminen ja viivytystarpeet	10
4.2.1. Hulevesiviemärit	10
4.2.2. Hulevesien viivytystarpeet	11
4.2.3. Tulvareitit	11
4.3. Hulevesien käsittelyratkaisut	12
<b>Viitteet</b>	<b>14</b>
<b>Liitteet</b>	<b>14</b>
<b>Jakelu</b>	<b>15</b>

# 1. Johdanto

## 1.1. Tausta

Työssä laaditaan hulevesiselvitys ja -suunnitelma Pirkkalan Pakkalankulman asemakaavan laajennusta nro 269 varten. Uuden kaava-alueen pinta ala on noin 7,98 ha. Alue rajautuu länsiosassa Kalliomäen-Silvonvainion metsään, pohjoisessa Naistenmatkantiehen ja itä- sekä eteläosassa Pakkalankulmantien varrella oleviin asuinpientaloihin. Alue on pääosin asemakaavoittamatonta. Tämän kaavan 269 hulevesiselvityksen tarkoituksena on arvioida rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun ja määrittää tämän pohjalta periaatteet alueen hulevesien hallintaan.

## 1.2. Lähtökohta ja tavoitteet

Nykytilassa alue on pääosin rakentamaton. Alueen maaperä hidastaa nykytilanteessa pintavesien valuntaa tehokkaasti. Alueelle ollaan suunnittelemassa rakentamista, jonka myötä vettä läpäisemättömien pintarakenteiden määrä kasvaa ja hulevesien imeytyminen maaperään vähenee. Työssä laaditaan hulevesien hallinnan asemakuva. Hulevesiselvityksessä selvitetään alueen nykytila, hulevesien purku- sekä tulvareitit ja näiden vaatima hulevesien hallinnan tarve. Työssä tuotettavasta asemakuvasta selviää viivytyrakenteet ja niiden sijainti, hulevesien johtaminen sekä tulvareitit. Suunnittelussa otetaan huomioon, etteivät hulevedet aiheuta haittaa rakennetulle ympäristölle.

## 1.3. Koordinaatisto, korkeusjärjestelmä ja terminologia

Suunnittelussa käytetty koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK24 ja korkeusjärjestelmä N2000.

Alla on selitetty työssä käytettyjä hulevesitermejä.

**Hulevesiselvitys** on kirjallinen selvitys hulevesien nykytilasta ja tulevan rakentamisen vaikutuksista. Siinä esitetään rajoittavat tekijät sekä tulevan tilanteen hallinnan kannalta tarpeelliset/mahdolliset keinot ja toimenpiteet.

**Mitoitussade** (l/s/ha) määritetään valuma-alueen kertymisajan sekä toistuvuuden ja rankkuuden tai sademäärän avulla.

**Valuma-alue** on maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta hulevedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen.

**Valumakerroin** on suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä erilaisten häviöiden, kuten haihtumisen ja imeytymisen jälkeen.

**Tulvareitti** on maanpinnalla kulkeva reitti, jota pitkin hulevedet virtaavat hulevesiverkoston kapasiteetin ylittyessä.

## 2. Suunnittelualueen nykytilan kuvaus

### 2.1. Yleiskuvaus

Alue on nykytilassa pääosin metsikköä ja peltoa (kuva 1). Luoteessa metsän reunalla on muutama asuinrakennus. Nykytilassa pellon ympärillä kiertää oja.

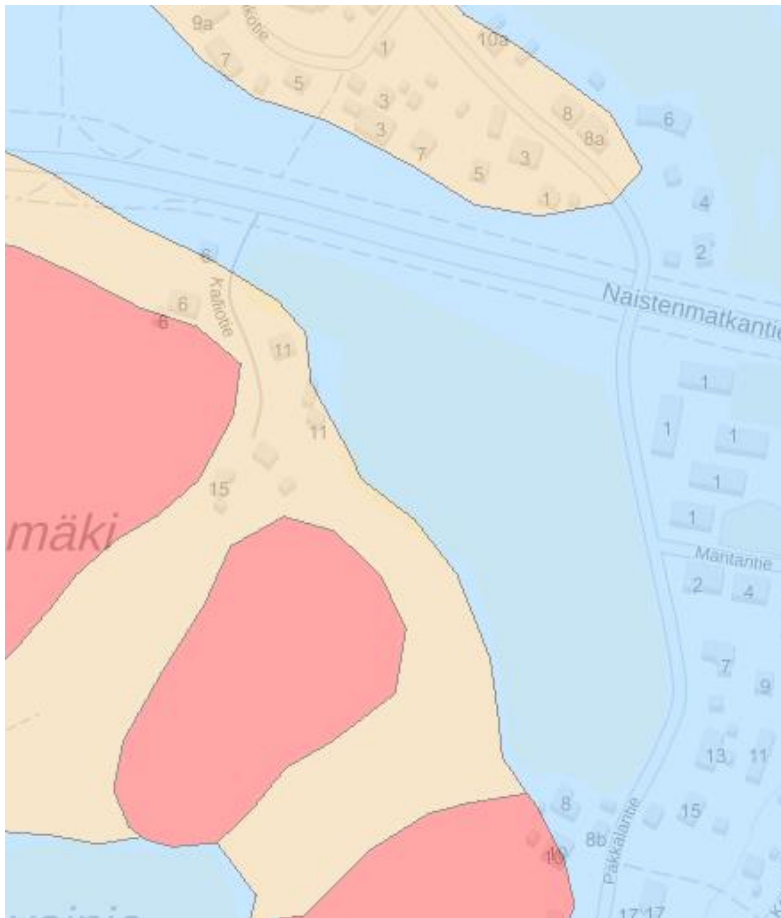


Kuva 1. Alue nykytilassa. (Google Maps)

## 2.2. Topografia, maaperä ja pohjavesi

Suunnittelualueen maanpinnan korkeudet vaihtelevat noin välillä +94...+120. Suunnittelualueen korkein kohta sijaitsee lounaisosassa.

Maaperä on alueella pääosin savea. Itä- ja lounaisosassa maaperä on hiekkamoreenia sekä kalliomaata (kuva 2).

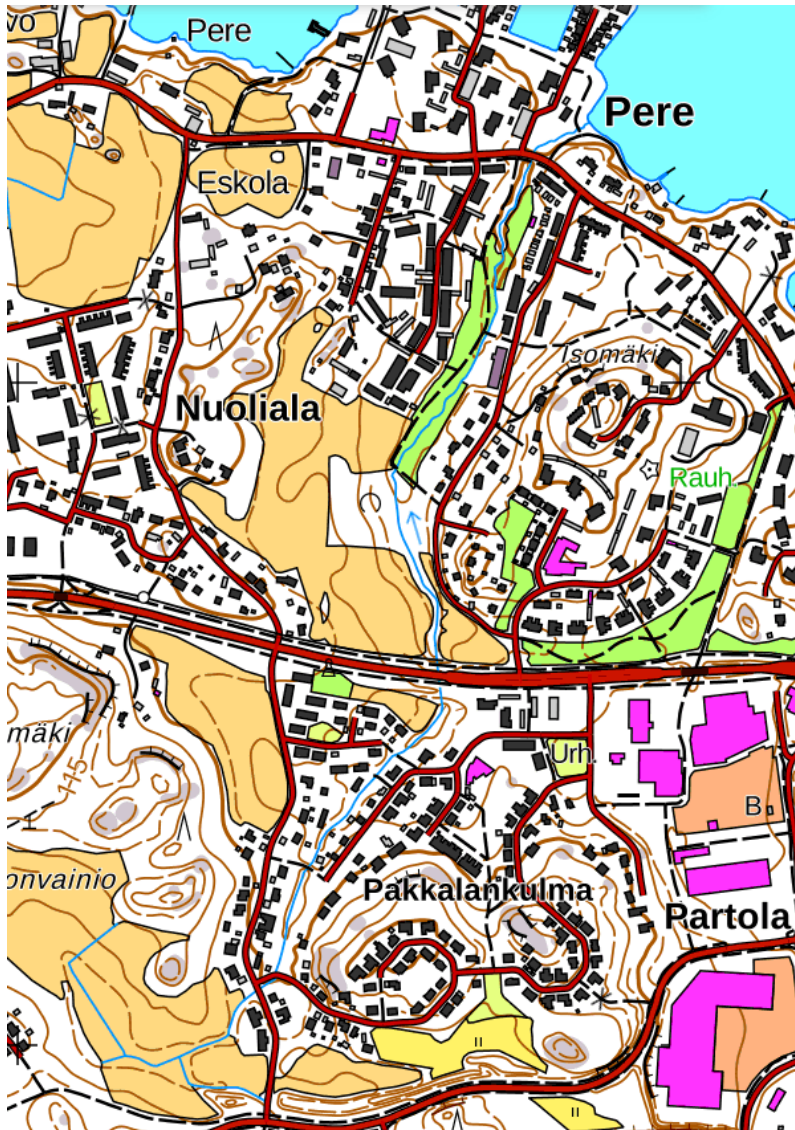


Kuva 2. Alueen maaperän koostumus. Oranssi hiekkamoreenia, punainen kalliomaata ja sininen savea. (GTK Maankamara 2023)

### 2.3. Valuma-alueet ja purkautumisreitit

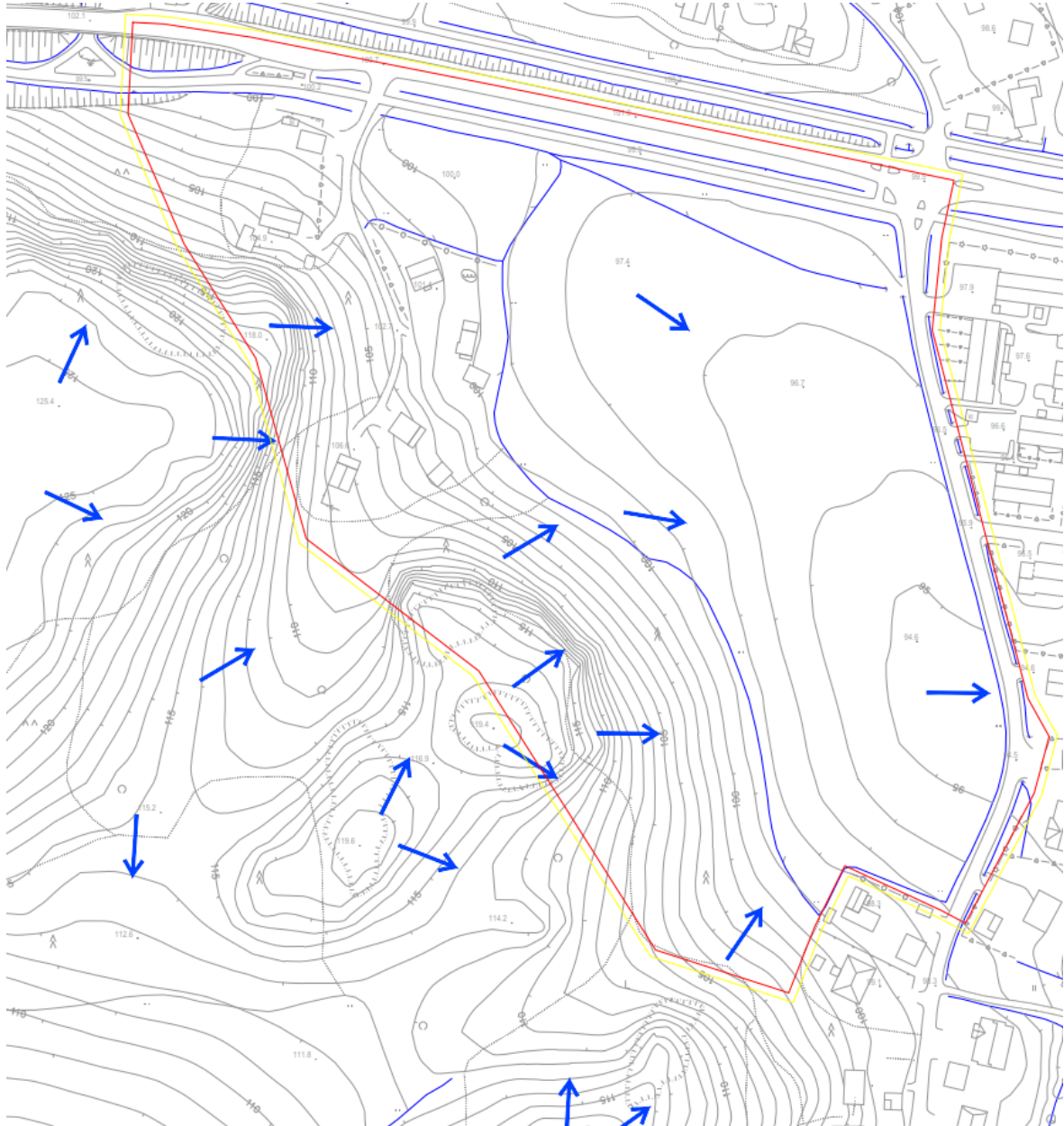
Alue kattaa 6 %:a Partolan päävaluma-alueesta, joka on kokonaisuudessaan 133 ha.

Pääpurkureittinä toimiva Korteoja laskee pääsääntöisesti avo-ojana Pyhäjärveen Pereen Sahapuistossa (kuva 3). Tulvareitti katkeaa Pakkalantiellä.



Kuva 3. Korteoja. (Paikkatietoikkuna 2023)

Nyt suuri osa hulevesistä purkautuu suunnittelualueella olevaan ojaan (kuva 4).



Kuva 4. Alueen ojat sekä vesien yleiset valumasuunnat.

## 2.4. Maankäyttö ja sen muutokset

Nykytilassa alue on pääosin peltoa ja metsikköä. Asemakaava-alue muuttuu rakentamisen myötä nykyisestä peltoalueesta pientaloalueeksi sekä opetus- ja päiväkotitoimintaa palvelevien rakennusten korttelialueeksi. Rakentamisen myötä läpäisemättömän pinnan määrä tulee kasvamaan nykytilaan verrattuna arviolta 1,7 ha, jolloin myös pintavalunnan määrä kasvaa. Puiston, pysäköintialueen, koulualueen sekä pihojen hulevedet kerätään hallitusti.

Suunnittelualan koko on noin 7,98 ha ja rakentamista kohdistuu noin 4,0 ha alueelle. Alueelle kaavoitetaan asuinpientaloja sekä opetus- ja päiväkotitoimintaa palvelevia rakennuksia.

## 3. Hulevesien hallinta

### 3.1. Mitoitussade ja -perusteet, laskelmat sekä valuntakertoimet

Viivytyksen mitoituksessa on käytetty pidemmän valuma-ajan takia 1/5 a 15 min mitoitus-sadetta (146 l/s\*ha). Mitoitussateissa on huomioitu ilmastomuutoksen sadantoja voimistava vaikutus +20 %.

Muodostuvien hulevesien pintavalunta on laskettu kaavalla

$$Q = C * i * A$$

jossa

Q = pintavalunta (l/s)

C = valumakerroin

i = mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti (l/s\*ha)

A = valuma-alueen pinta-ala (ha)

Muodostuvien hulevesien määrä on laskettu kaavalla

$$V = Q * t / 1000$$

jossa

V = hulevesien määrä eli tilavuus (m<sup>3</sup>)

Q = mitoitusvirtaama (l/s)

t = mitoitussateen kesto (s)



Laskelmissa käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa 1. Kiinteistöille käytettiin kyseiseen maankäyttömuotoon perustuvia tyypillisiä valumakertoimia, jotka huomioivat rakennusten katot ja pihojen vettä läpäisemättömät pinnat.

Taulukko 1. Käytetyt valumakertoimet.

Maankäyttö	Valumakerroin
Nurmikko	0,15
Päällystetty tie	0,8
Pientaloalue	0,2
Puuverkosto, metsät	0,1
Koulurakennus	0,4
Muu pinta, läpäisemätön	0,7
Autopaikka-alue	0,8

### 3.2. Hulevesien johtaminen

Johtamiseen soveltuvia rakenteita ovat esimerkiksi viherpainanteiden, avo-ojien ja hulevesiviemärien kaltaiset hallittuun johtamiseen tarkoitetut rakenteet. Pintajohtamisen menetelmät kannattaa toteuttaa niin, että ne hidastavat virtaamaa, jotta kiintoaines voi laskeutua. Kasvillisuus, pitkä virtausmatka sekä maltillinen pituuskaltevuus edistävät tätä. Johtamisrakenteet tulee suojata veden erodoivalta vaikutukselta. Hulevesien johtamisjärjestelmät voivat olla tavallisia avo-ojia tai niistä voidaan rakentaa esimerkiksi porrastettuja hulevesiaiheita.

### 3.3. Hulevesien hallintajärjestelmät

Hulevesiä voidaan käsitellä katualueella maanpäällisillä rakenteilla, kuten viherkaistalle sijoitettavalla viivytysojalla, jonne johdetaan vesiä pintavaluntana ja tarvittaessa aukotetun reunakiven kautta ajoradalta ja jalkakäytäviltä. Viivytysojalla tapahtuu rakenteen matalassa lammikoitumistilassa ja maakerroksissa. Rakenteet varustetaan salaojalla ja ylivuotokaivolla, jotka liitetään kadun hulevesiviemäriin.

Tonttikohtaiseen viivytykseen sopivia maanpäällisiä rakenteita ovat esimerkiksi viivytysojien sekä sadeputkat. Maan alla hulevesiä voidaan viivyttää esimerkiksi hulevesisäiliöissä tai -kennostoissa. Hulevesien viivytysojalla maan alla on vaihtoehtona tilanteissa, joissa tilan puutteen vuoksi hulevesiä ei ole mahdollista viivyttää maanpäällisillä rakenteilla. Hulevesien muodostumista voidaan tonteilla vähentää vettä läpäiseviä pintamateriaaleja suosimalla. Tämän avulla on mahdollista imeyttää osa hulevedestä maaperään. Läpäiseviä pintamateriaaleja ovat esimerkiksi hulevesikiveykset sekä hieka- ja sorakäytävät.

Hulevesiä voidaan viivyttää keskitetysti viivytyspainanteessa tai -altaassa. Ne ovat kasvillisuudella tai kiviaineksella verhottuja maanpäällisiä hulevesirakenteita, joihin hulevesi johdetaan pintavaluntana tai purkuputkella. Osin saman tyyppisessä biosuodatuspainanteessa voidaan käsitellä likaisempia, esimerkiksi katualueen hulevesiä. Hulevesiä puhdistetaan niissä runsaan kasvillisuuden ja suodattavien maaperäkerrosten avulla. Puhdistusvaikutusta voidaan lisäksi tehostaa humuspitoisella pintamaalla.

Hulevesien viivyttämiseen tarkoitetut rakenteet mitoitetaan kerran viidessä vuodessa toistuvalla rankkasateella. Hulevesien laadullisen hallinnan rakenteet mitoitetaan joko kerran vuodessa tai kerran kahdessa vuodessa toistuvalla rankkasateella.

## 4. Hulevesien hallintasuunnitelma

### 4.1. Hulevesien muodostuminen

Suunnittelualueelle laskettiin muodostuvien hulevesien pintavalunta ja tilavuus nykytilassa ja tulevassa asemakaavan mukaisessa tilanteessa (taulukko 2).

Taulukko 2. Muodostuvat hulevedet.

	Nykytila	Tuleva tilanne
	Koko alue	Koko alue
Pintavalunta (l/s)	207	451
Hulevesimäärä (m <sup>3</sup> )	187	406

Nykytilaan verrattuna vesimäärät kasvavat noin 219 m<sup>3</sup> eli noin 117 %.

### 4.2. Hulevesien johtaminen ja viivytystarpeet

#### 4.2.1. Hulevesiviemärit

Alueelle rakennetaan hulevesiviemäriverkostoa Kalliomäntielle ja Pakkalantielle. Alueen hulevedet johdetaan rakennettaviin hulevesiviemäriin, joista ne päätyvät koulu-/päiväkotialueen painanteeseen ja siitä suunnittelualueen kaakkoiskulmassa sijaitsevaan nykyiseen hulevesiviemäriverkoston.

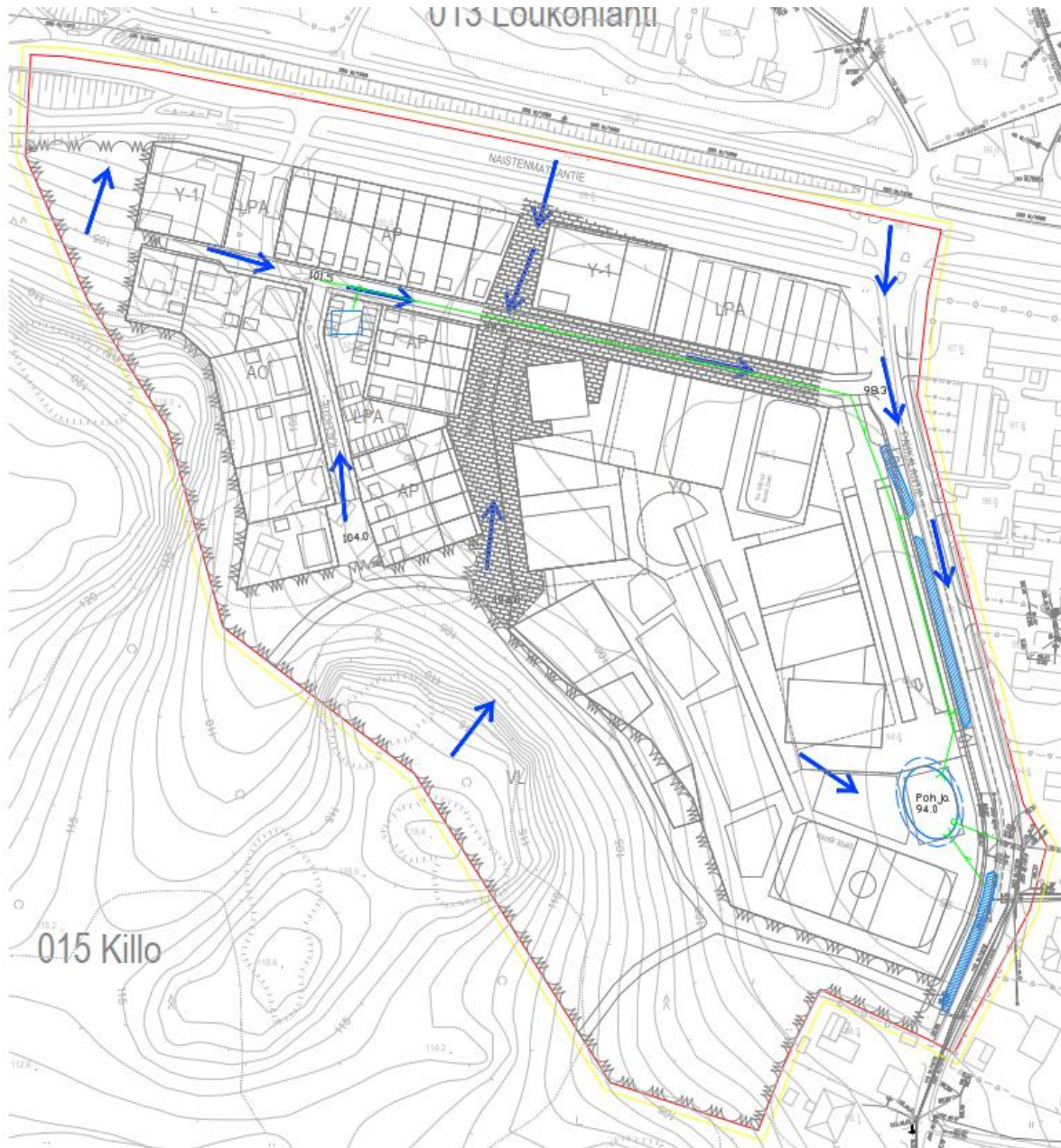
#### 4.2.2. Hulevesien viivytystarpeet

Koko suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrä on 406 m<sup>3</sup>. Hulevesiä suositellaan yleisillä alueilla viivytettäväksi 1m<sup>3</sup> jokaista vettä läpäisemätöntä 100 m<sup>2</sup> kohden. Alueella on vettä läpäisemätöntä pintaa yhteensä 3,1 ha eli 31000 m<sup>2</sup>, jolloin alueen viivytystarve on yhteensä 310 m<sup>3</sup>. Alueella muodostuvien hulevesien määrästä noin 122 m<sup>3</sup> muodostuu tonteilla.

Mikäli myös kiinteistöt velvoitetaan viivyttämään 1 m<sup>3</sup> jokaista vettä läpäisemätöntä 100 m<sup>2</sup> kohden ennen vesien johtamista pois tonteilta, on tonttien viivytystarve yhteensä n. 122 m<sup>3</sup> vettä, sillä niiden arvioitu läpäisemättömien pintojen määrä on noin 12200 m<sup>2</sup>. Tällöin yleisille alueille jää 188 m<sup>3</sup> viivytystarve. Tonttien viivytysmäärien arvioissa on huomioitava, että niiden läpäisemättömien pintojen määrät eivät ole tässä vaiheessa suunnittelua tiedossa ja niiden määrät on arvioitu. Viivytystilavuudet tulee tarkentaa suunnittelun edetessä.

#### 4.2.3. Tulvareitit

Tulvavedet ohjataan alueille, joissa tulvavesistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Tulvareitteinä käytetään kaava-alueen katuja. Uuden asemakaava-alueen arvioidut hulevesien valumasuunnat esitetty kuvassa 5.



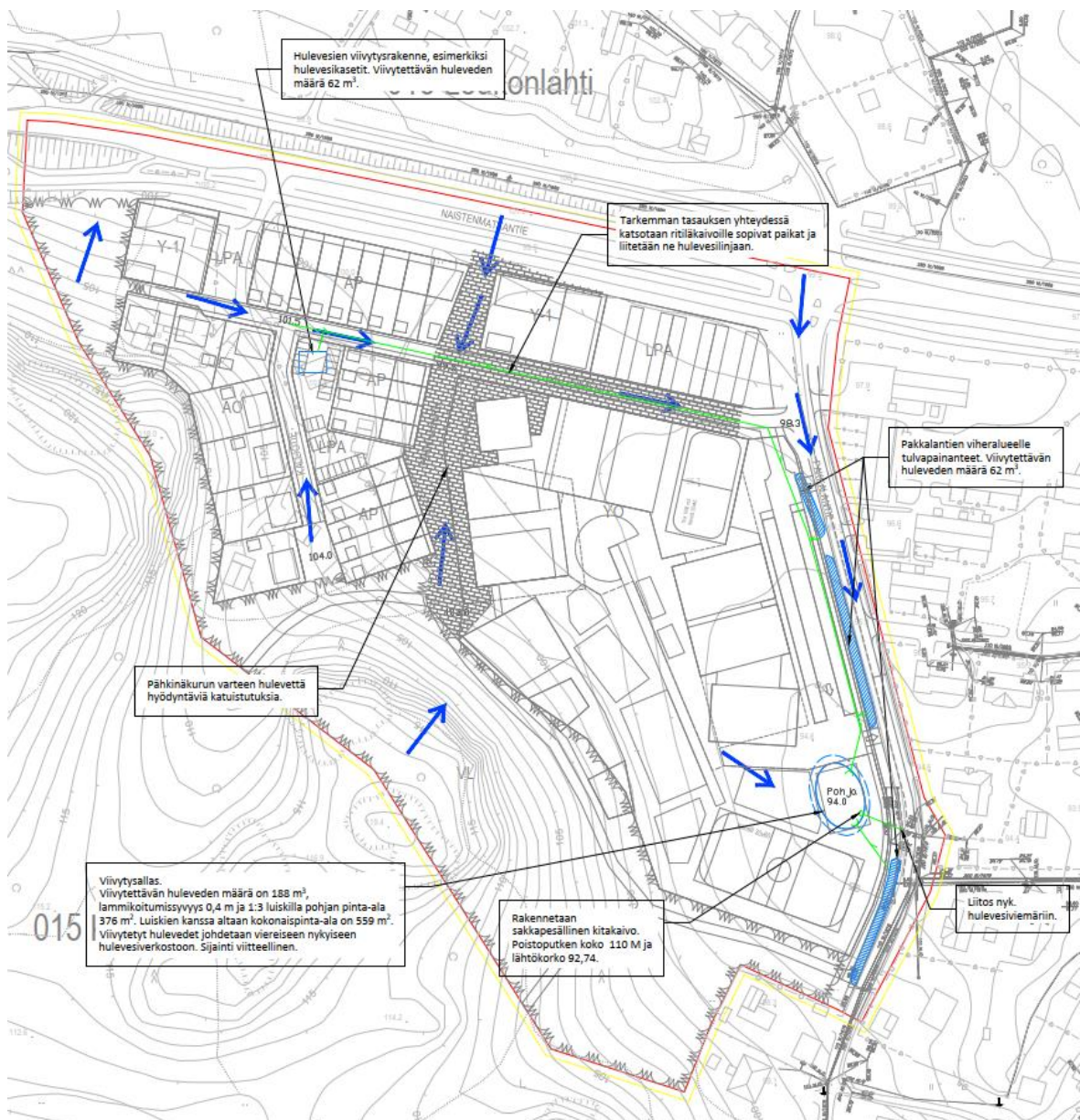
Kuva 5. Hulevesien valumasuunnat.

### 4.3. Hulevesien käsittelyratkaisut

Hulevesien käsittelyratkaisujen tavoitteena on minimoida suunnittelualueelta poistuvien valumavesien määrän kasvu viivyttämällä hulevesiä.

Alueella hulevesien viivytystarve on yhteensä 310 m<sup>3</sup>. Hulevesistä noin 62 m<sup>3</sup> viivytetään viivytyspainanteissa Pakkalantien viheralueella, noin 62 m<sup>3</sup> autopaikoitukseen tarkoitettulla alueella esimerkiksi maanalaisilla hulevesikaseteilla ja noin 188 m<sup>3</sup> viivytysaltaassa kaakossa koulu-/päiväkotialueella. Kaikki katualueella olevat viivytyspainanteet varustetaan salaojalla ja ylivuotokaivolla, jotka liitetään kadun hulevesiviemäriin. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää lammikoituvien altaiden bentoniittimaton tarve sekä valita hulevesien viivytysrakenteisiin sopivat kasvualusta ja kasvit.

Koulu-/päiväkotialueelle tulevan viivytysaltaan viivytettävän huleveden määrä on 188 m<sup>3</sup>, lammikoitumissyvyys 0,4 metriä ja 1:3 luiskilla pohjan pinta-ala on 376 m<sup>2</sup>. Kuvassa 6 hulevesien viivytysrakenteiden alustavat sijainnit.



Kuva 6. Hulevesien viivytysrakenteiden alustavat sijainnit.

Jyväskylässä/Oulussa 6.11.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

[ALLEKIRJOITUS TÄHÄN]

Henriikka Pekkonen  
Vesihuoltosuunnittelija  
Vesihuolto ja hulevedet

[ALLEKIRJOITUS TÄHÄN]

Henri Urpilainen  
Yksikönpäällikkö, Projektipäällikkö  
Vesihuolto ja hulevedet

## Viitteet

- 1) Hulevesien hallinnan periaatteet Pirkkalan kunnassa (Tero Vesanto 2022)
- 2) [Lisää teksti]

## Liitteet

- 1) Liite\_1\_Kaava269\_Hulevesi\_asemapiirustus
- 2) Liite\_2\_kaava269\_valumasuunnat
- 3) Liite\_3\_kaava269\_nyk\_vesien\_yleiset\_valumasuunnat

## Jakelu

[Nimi, organisaatio]

[Nimi, organisaatio]