

Tilaja  
Asikkalan kunta  
Heikki Manninen

Asiakirjatyyppi  
Hulevesiselvitys

Päivämäärä  
13.9.2021

Viite  
1510063079/001

# ASIKKALA KUUTOSMAAN HULEVE- SISELVITYS ASEMAKAAVOJA VARTEN

Paivamaara 13.9.2021  
Laatija Kii Molsa  
Hyvaksyja Julia Haapalainen  
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510063079/001

## Sisällysluettelo

1.	Johdanto	2
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualueen kuvaus ja maankäyttö	3
3.1	Nykytila	3
3.2	Luontokohteet, topografia, maaperä ja pohjavedet	3
3.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	4
3.4	Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat	6
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat	7
5.	Hulevesien hallinnan mitoitusperusteet	8
6.	Nykyisten rumpujen ja verkoston kapasiteetitarkastelu	9
6.1	Suunnittelualueen hulevesien purkurakenteiden kapasiteetitarkastelu	9
6.2	Vastaanottavan verkoston kapasiteetti	10
7.	Hulevesien hallintasuunnitelma	11
7.1	Tulvareitit	14
7.2	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	14
7.3	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja -määräyksiä	14
7.4	Yläpuolisen valuma-alueen hulevedet	15
8.	YHTEENVETO	15

## LIITTEET

1. 001 - Hulevesisuunnitelma, asemapiirustus 1:1000

## 1. JOHDANTO

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys asemakaavaa varten Asikkalan Kuutosmaan (Tallukka-rinne) alueelle. Asemakaavan tavoitteena on kaavoittaa nykyinen puistoksi osoitettu alue liikera-kentamista varten. Yleiskaavassa alue on varattu palvelujen ja hallinnon alueeksi.

Työssä tarkasteltiin rakentamisen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun sekä esitettiin koh-teelle soveltuvimmat hallinnan toimenpiteet (periaateratkaisut ja tilatarpeet).

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää tontin purkuvirtaama nykytilaa vastaavalla tasolla myös alueen rakentamisen jälkeen sekä ehkäistä hulevesien mukana kulkeutuvien haitta-ainei-den vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön ja pohjaveteen. Työssä esitetään tarvittavat kaava-määräykset.

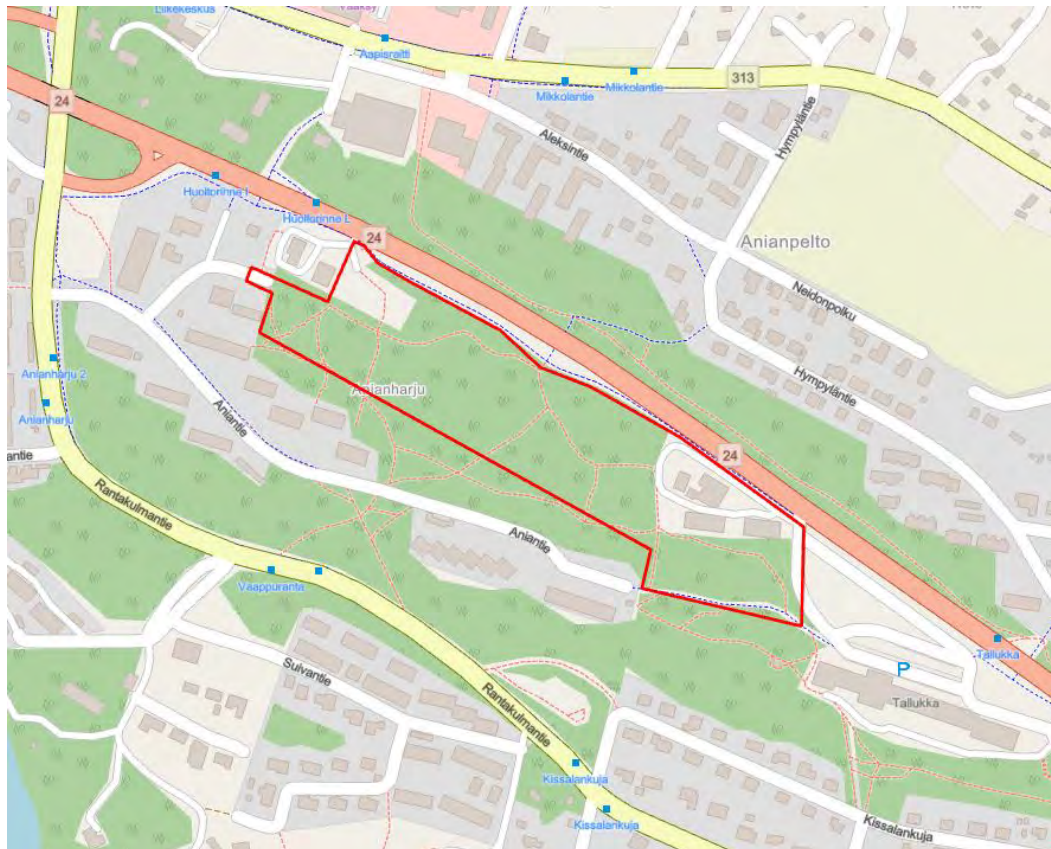
Työssä käytettiin seuraavia lähtötietoja:

- Pohjakartta (Asikkalan kunta)
- Laserkeilausaineisto (Maanmittauslaitos)
- Maankäyttöluonnos (Asikkalan kunta)

Suunnitelman ovat laatineet DI Kiia Mölsä sekä DI Julia Haapalainen Ramboll Finland Oy:stä. Työn tilaajana on toiminut Heikki Manninen Asikkalan kunnasta.

## 2. SUUNNITTELUKOHDE

Suunnittelualue sijaitsee Asikkalassa, Anianharjun alueella. Suunnittelualueen laajuus on noin 7,1 hehtaaria. Kuutosmaan suunnittelualue rajautuu nykyisin Lahdentien (valtatie 24) suunnasta kat-sottuna hotellin ja huoltoaseman sekä autokorjaamon väliselle alueelle (kuva 1).



Kuva 1: Suunnittelualueen (punainen rajaus) sijainti

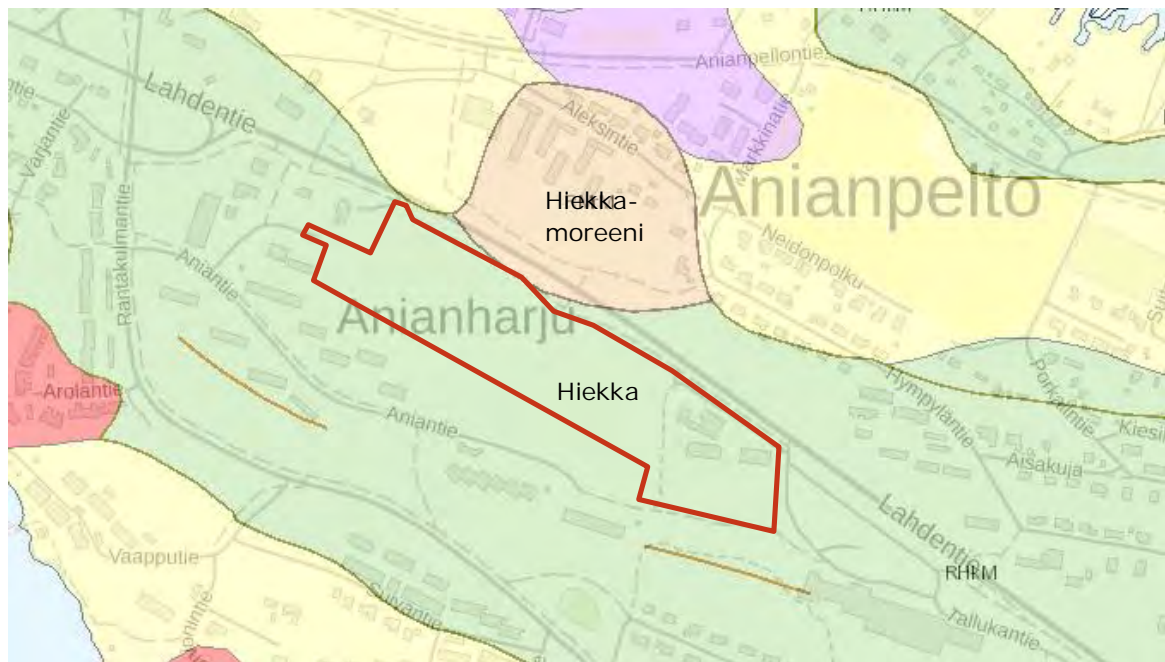
### 3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA MAANKÄYTTÖ

#### 3.1 Nykytila

Suunnittelualue on nykyään metsäistä harjualuetta. Itäosassa sijaitsee veneliike, jota ympäröi Tallukantie. Suunnittelualueen länsiosassa on lisäksi hiekkakenttä.

#### 3.2 Luontokohteet, topografia, maaperä ja pohjavedet

Suunnittelualue on maaperältään hiekkaa (kuva 2) ja se sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeällä pohjaveden muodostumisalueella (Anianpelto, 0401602 AV) (kuva 3). Topografialtaan harjualue viettää kohti pohjoista.



Kuva 2: Maaperäkartta (GTK)



Kuva 3: Suunnittelualueen sijoittuminen pohjavesialueelle (GTK)

### 3.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualueen kautta virtaa hulevesiä yhteensä n. 14 ha suuruiselta alueelta (kuva 4) ja se on osa suurempaa, n. 70 ha:n valuma-alueetta, jonka vedet purkautuvat Päijänteen Asikkalanselkään.



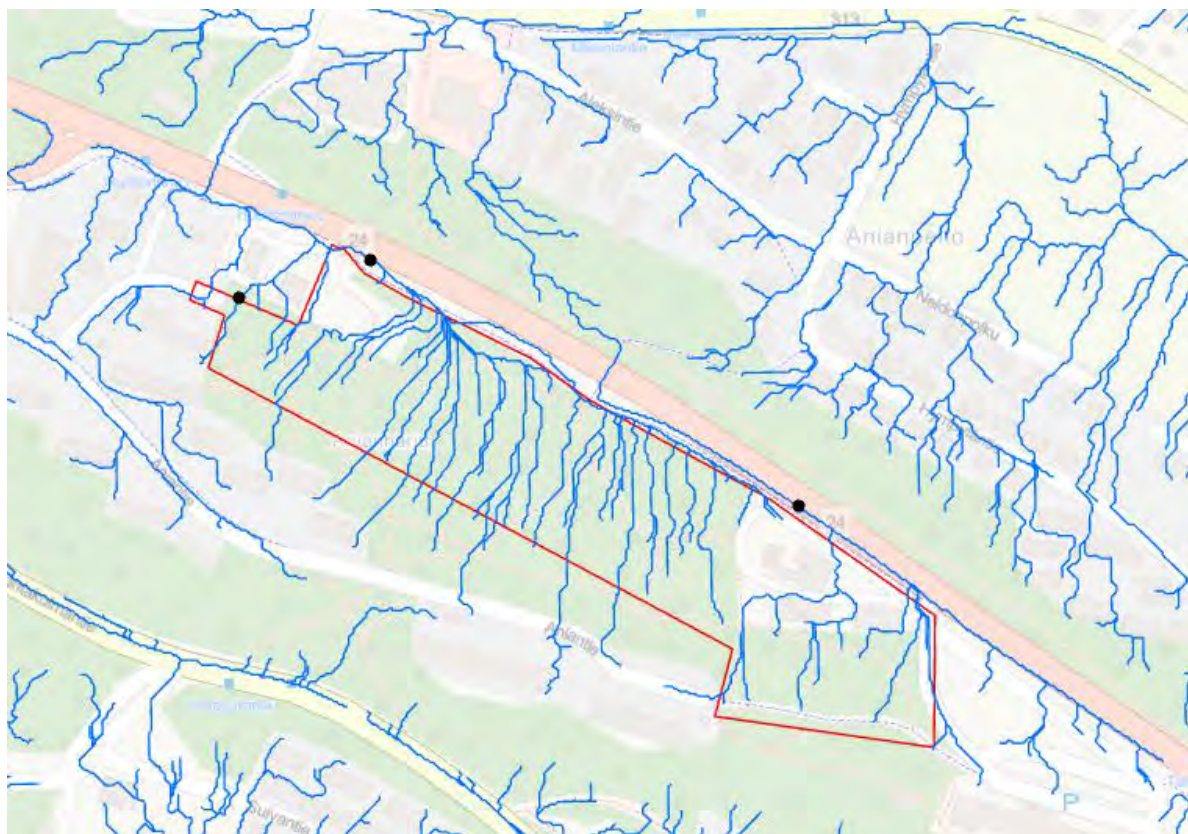
Kuva 4: Suunnittelualueen sijoittuminen ympäröivälle valuma-alueelle

Vedet kulkeutuvat suunnittelualueella pääosin pintavaluntana ja uomissa, eikä alueella ole juuriakaan hulevesiverkostoa. Valunnan virtaussuunta on pääosin harjun rinteä pitkin kohti pohjoista. Hulevedet purkautuvat suunnittelualueelta kolmesta purkupisteestä eli suunnittelualueen valuma-alue jakautuu kolmeen osavaluma-alueeseen. Alueen itäosassa hulevedet kertyvät Lahdentien eteläpuolisen uoman kautta tien alittavaan hulevesiverkoston, jonka koko on 315M. Valtaosa alueen hulevesistä, koko alueen keskiosasta, kerääntyy toiseen Lahdentietä reunustavaan uomaan, josta vedet purkautuvat 800B-rummun kautta Lahdentien ali. Molemmat alikulut viettävät kohti pohjoista. Vedet puretaan Lahdentien pohjoispuolella puistoalueelle. Pieni osa suunnittelualueen länsireunasta purkaa hulevetensä uoman kautta suunnittelualueen länsiosassa sijaitsevaan imeytyskaivoon sekä alueen länsipuolella sijaitsevaan verkostoon. Imeytyskaivon toiminnasta ja imeytysmääristä ei ole tarkempaa tietoa.



Kuva 5: Suunnittelualueen virtaussuunnat ja purkupisteet

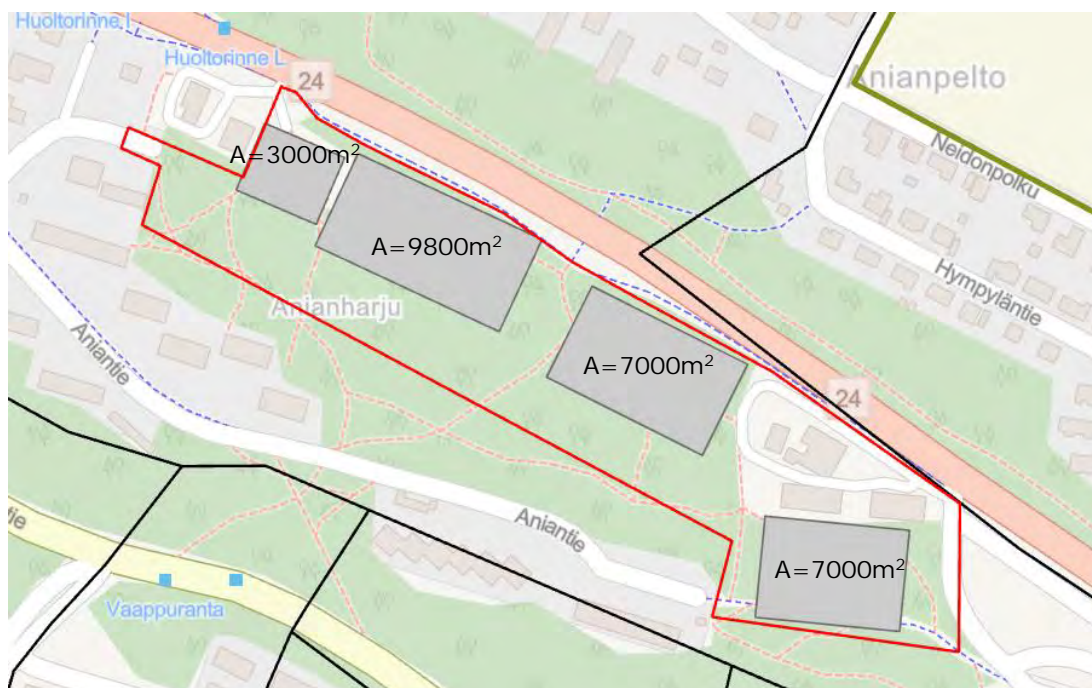
Alueen nykyiset maastomallin mukaiset virtaus- ja tulvareitit on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6: Suunnittelualan nykyiset virtaus- ja tulvareitit tarkasteltuna maanmittauslaitoksen maastomallin perusteella.

### 3.4 Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat

Kuutosmaan alueelle ollaan maankäyttöluonnoksessa esittämässä neljää erillistä aluetta liikera-  
kentamiselle (kuva 7). Tarkempia suunnitelmia alueelle ei ole vielä tehty, mutta liikerakentami-  
sen myötä alueen läpäisemättömän pinnan määrä tulee kasvamaan merkittävästi. Läpäisemättö-  
män pinnan lisääntyessä myös tonteilla syntyvien hulevesien määrä lisääntyy.



Kuva 7: Kuutosmaan maankäyttöluonnos.



## 4. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT

Kaavamuutoksen alueella muodostuvien hulevesien määrä kasvaa nykytilanteeseen verrattuna läpäisemättömän pinnan määrän lisääntyessä. Suunnittelualueen kokonaisvalumakertoimeksi tulevassa tilanteessa laskettiin kaavaluonnoksen perusteella noin 0,47.

Vedet kulkeutuvat suunnittelualueella etelä-pohjoissuunnassa pintavaluntana pohjoisosan uomiin. Uomat purkavat hulevesiään rumpujen ja verkoston kautta Lahdentien toiselle puolelle uomiin ja puistoalueelle. Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää suunnittelualueelta purkautuva vesimäärä luonnontilaisella tasolla purkupisteiden kapasiteetin riittävyuden varmistamiseksi ja alueen vesitaseen säilyttämiseksi.

Hulevesien laatu vaikuttaa myös vesiä vastaanottavien vesistöjen laadulliseen tilaan. Hulevesien laadullista käsittelyä suositellaan erityisesti runsaasti liikennöidyillä alueilla.

Suunnittelualueella hulevesien hallinnan lähtökohtana on Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukainen prioriteettijärjestys:

- hulevesien muodostumisen estäminen
- huleveden hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla
- huleveden viivytys ja poisjohtaminen

Lähtökohtiin perustuen suunnittelualueella ovat voimassa seuraavat reunaehdot:

- Hulevesien muodostumista ehkäisevien ratkaisujen toteuttamiseen tulee kannustaa kaavamääräyksellä, joka sitoo hulevesien hallintatarpeen niitä muodostavien pintojen määrään.
- Pysäköintialueilla muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää ja niiden laatua parantaa luonnonomukaisesti.
- Katoilla ja pihan kulkuväylillä muodostuvia puhtaita hulevesiä tulee ensisijaisesti imeyttää. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista tulee edellä mainittuja puhtaita hulevesiä viivyttää.
- Viheralueilla muodostuvat hulevedet imeytyvät syntypaikalla ja ylimääräinen vesi kuivataan ensisijaisesti pintakuivatuksella nurmipainanteilla.
- Kaavalla ei tule aiheuttaa haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

## 5. HULEVESIEN HALLINNAN MITOITUSPERUSTEET

Suunnittelualueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 1 esitettyjä mitoitusasteita. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä purkupisteelle. Sateen intensiteetti ja kertymä määritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys. Mitoitusvirtaaman toistuvuudeksi valittiin 5 vuotta.

Taulukko 1. Selvitysalueella käytetyt mitoitusasteet.

Sateen toistuvuus	Kesto [min]	Intensiteetti [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa	15	146
Kerran 1 vuodessa	15	94

Virtaamalaskentaa varten valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (Taulukot 2 ja 3).

Taulukko 2. Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Suunniteltu liikealue	0,8
Metsä/puistoalue	0,1

Taulukko 3. Suunnittelualueen pinta-ala ja keskimääräinen valumakerroin.

Suunnittelualueen tila	Keskimääräinen valumakerroin
Rakennettu tilanne	0,47
Nykytilanne	0,2
Luonnontila	0,1

Valumakertoimen  $\phi$ , alueen pinta-alan  $A$  ja mitoitusasteen intensiteetin  $i$  perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama  $Q$  seuraavasti:

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

Mitoitusasteella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät selvitysalueen valuma-alueella on esitetty taulukossa 4. Virtaama ja kertymä ovat rakennetussa tilanteessa huomattavasti luonnontilaa suuremmat ja hulevesien viivytyksistä tarpeellista.

Taulukko 4. Selvitysalueen valuma-alueen hulevesivirtaama ja kertymä luonnontilassa ja suunnitelman mukaisessa tilanteessa.

Tarkastelu-alue	Rakennetun tilanteen virtaama [l/s]	Luonnontilaa vastaava virtaama [l/s]	Rakennetun tilanteen kertymä [m <sup>3</sup> ]	Luonnontilaa vastaava kertymä [m <sup>3</sup> ]
Suunnittelualueen koko valuma-alue	902	111	811	100
Rakennettava alue	313	39	282	35

Viivytystilavuus rakennettavilla tonteilla voidaan virtaamien perusteella määrittää viivyttämällä noin 1 m<sup>3</sup> hulevettä jokaista 100 m<sup>2</sup> kovaa pintaa kohden.

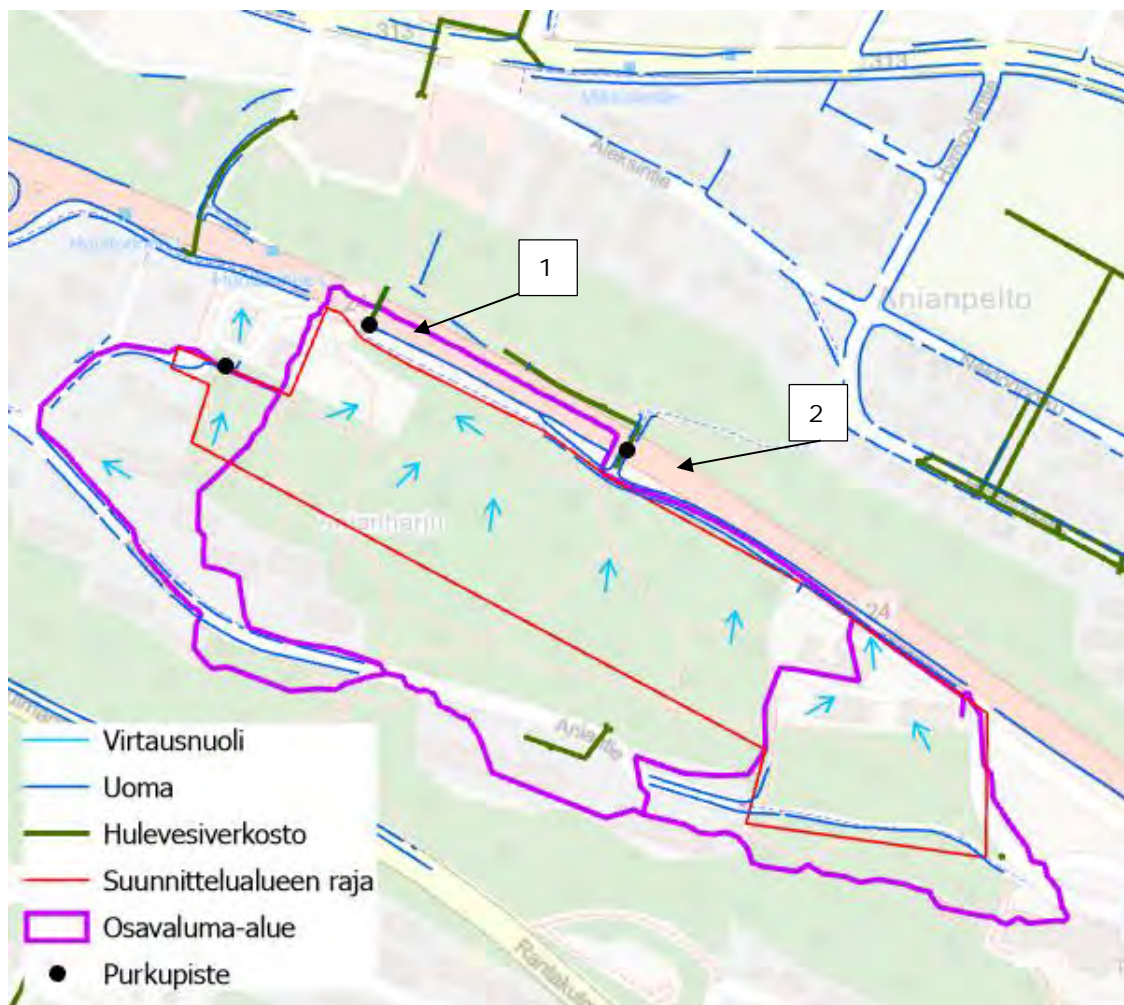
Viivytyksjärjestelyissä suositellaan pyrkimään mahdollisimman lähelle tontilta luonnontilaa vastaavassa tilanteessa purkautuvaa virtaamaa. Purkuvirtaaman säätö tulee tarkastella jatkosuunnittelun yhteydessä viivytyksrakenteiden tarkentuessa.

Kun suunnittelualan viivytysrakenteen mitoitusperusteena käytetään 1 m<sup>3</sup> vettä 100 m<sup>2</sup> kovaa pintaa kohden, muodostuu viivytystilavuudeksi suunnittelualan rakennettavalla osuudella noin 268 m<sup>3</sup>.

## 6. NYKYISTEN RUMPUJEN JA VERKOSTON KAPASITEETTITARKASTELU

### 6.1 Suunnittelualan hulevesien purkurakenteiden kapasiteettitarkastelu

Tämän hulevesiselvityksen yhteydessä tarkasteltiin karkealla tasolla Lahdentien alittavien rakenteiden kapasiteettia, joiden kautta suunnittelualan hulevedet johdetaan Asikkalanselkään (Kuva 6). Mitoitussateena Lahdentien alittaville rakenteille käytettiin kerran 20 vuodessa toistuvaa rankkasadetta ELY:n tien alittavan rummun mitoitusohjeen (Liikennevirasto, Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, 2013) mukaisesti. Sateen kesto valittiin rummun yläpuolisen valuma-alueen virtausajan perusteella. Mitoitussateen intensiteetti on 210 l/s/ha. Rummun 1 koko ja materiaali-tiedot on saatu Väyläviraston avoimesta aineistosta. Uomien pituuskaltevuustietojen puuttuessa rummun maksimikapasiteettia arvioitiin ELY:n Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus -julkaisun avulla, käyttäen uoman pituuskaltevuuden arvona 1 ‰. Muun tien alittavan verkoston (kuvasa rakenne 2) kooksi oletettiin suunnitelmapiirustuksen perusteella 315M ja kaltevuudeksi 5‰. Jatkosuunnittelussa rummun ja verkoston kapasiteettia voidaan arvioida tarkemmin suorittamalla rumpuihin, verkostoon ja uomiin korko- ja kokomittaukset.



Kuva 6. Lahdentien alittavat hulevesirakenteet, jotka johtavat suunnittelualan hulevedet

Tarkastelun perusteella rummun 1 maksimivälityskyky riittää juuri välittämään nykytilan virtaaman ja reilusti luonnontilassa syntyvän virtaaman (Taulukko 5). Rummun 1 yläpuoliselle valuma-alueelle ollaan toteuttamassa tässä kaavahankkeessa reilusti uutta rakentamista. Hulevesien viivytys rummun yläpuolisella valuma-alueella on välttämätöntä, jotta rummun välityskyky ei rakentamisen jälkeen ylittyisi.

315M-verkoston (rakenne 2) kapasiteetti ei tarkastelun mukaan ole riittävä nyky- eikä luonnontilassa. Välityskyvyn suurentamiseksi riittävälle tasolle suositellaan verkoston koon suurentamista n. kokoon 560M tai ylimääräisen rummun (esim. DN600) lisäämistä tien ali.

Taulukko 5. Lahdentien alittavien purkurakenteiden kapasiteettitarkastelu

Rakenne	Koko	Yläpuolinen valuma-alue [ha]	1/20 v mitoitussateen intensiteetti [l/s/ha]	Rakenteen maksimivälityskyky [l/s]	Nykytilanteen virtaama [l/s]	Luonnontilanteen virtaama [l/s]
1 (rumpu)	800B	9	210	400	389	193
2 (vekosto)	315M	5	210	72	235	105

## 6.2 Vastaanottavan verkoston kapasiteetti

Vääksyn taajaman hulevesiselvityksen (Ramboll 2018) mukaan Kuutosmaan suunnittelualue kuuluu yhteensä noin 14 ha suuruiseen valuma-alueeseen, jonka hulevesiviemärit ovat n. kokoa 315M-400B. Vuoden 2018 selvityksen mukaan alueen verkoston laskennallinen purkupisteen mitoitusvirtaama ylittää selvästi verkoston kapasiteetin. Selvityksen mukaan alueen rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota hulevesien määrälliseen hallintaan ja tulvareitteihin. Kun hulevesiä viivytetään rakennettavalla alueella riittävästi, ei nykyistä kapasiteettiongelmia pahenneta.

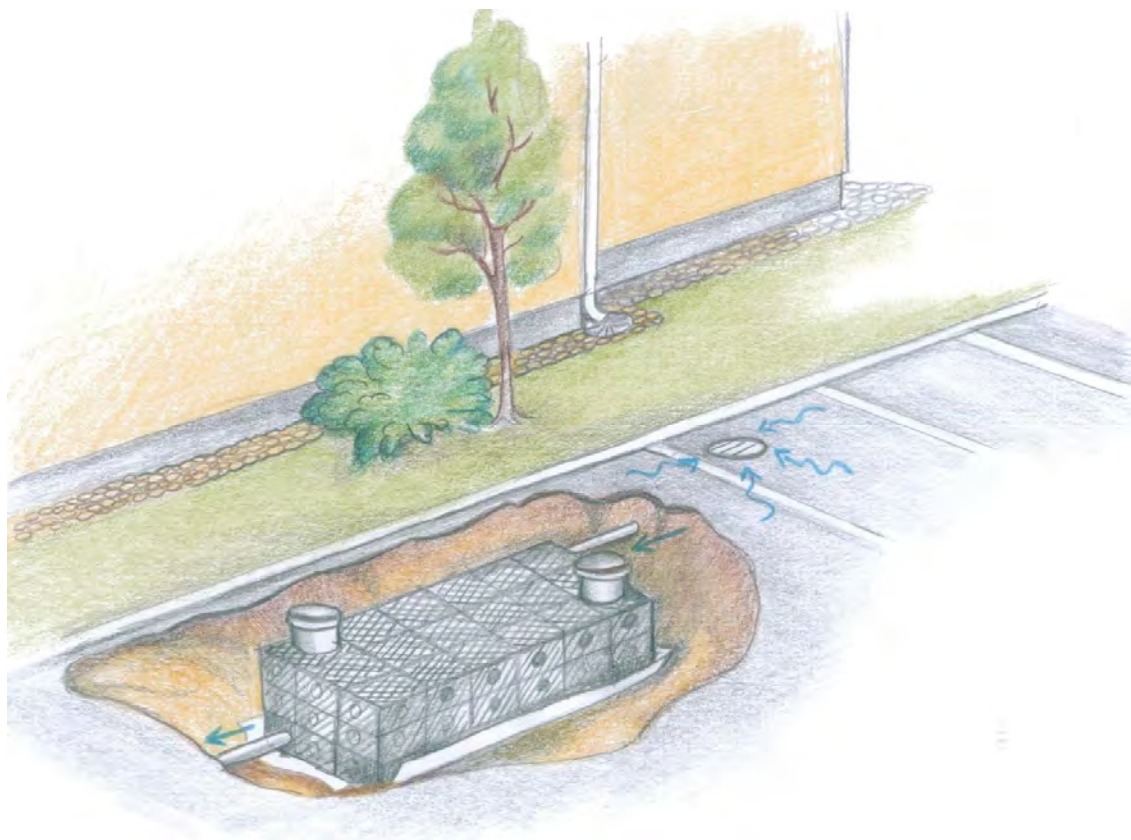
## 7. HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

Esitys hulevesien hallinnasta ja tarvittavista tilavarauksista suunnittelualueella on esitetty liitteenä olevassa suunnitelmapiirustuksessa 001.

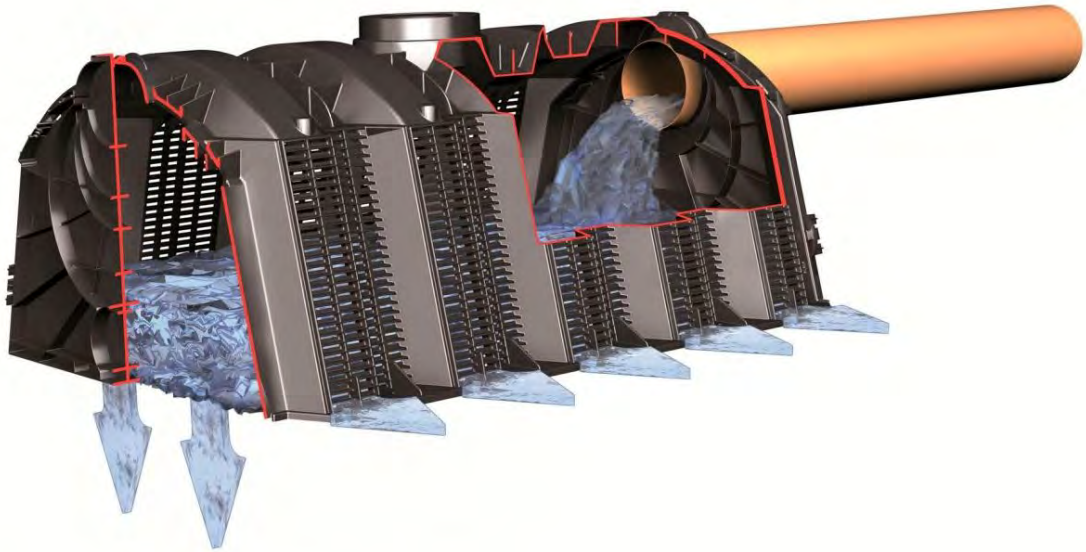
Hulevesien hallinnassa on pyrittävä luonnonmukaiseen ja hajautettuun, hulevesien syntypaikoilla tapahtuvaan hulevesien hallintaan. Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista mm. minimoimalla läpäisemättömiä pintoja ja suosimalla läpäiseviä pintoja (reikäkivetys, nurmikivi, nurmi) siellä, missä pohjaveteen ei pääse imeytymään haitallisia aineita.

Suunnittelualueelle suositellaan tonttikohtaisia hulevesien määrällisiä ja laadullisia hallintajärjestelmiä. Viivytystarve on koko alueelta tuleville vesille kokonaisuudessaan noin 268 m<sup>3</sup>. Sama viivytystarve voidaan asettaa tonttikohtaisesti määräämällä tonteille 1 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytystilavuus hajautetaan eri kortteleiden alueelle liitteen piirustuksen 001 mukaisesti. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä. Asemapiirroksessa on esitetty lisäksi alustavat pintavalun suunnat ja johtamisjärjestelyt, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Piha- ja kattovedet suositellaan käsiteltäväksi eri jakeina, koska kattovedet ovat laadultaan piha-vesiä puhtaampia. Puhtaat kattovedet suositellaan ensisijaisesti imeytettäväksi maaperään. Maaperäkartan mukaan imeyttämisen arvioidaan alustavasti olevan mahdollista maaperän ollessa hiekkaa. Mahdollinen imeytys voidaan toteuttaa esimerkiksi imeytyskaivon tai hulevesitunnelin/kasetin avulla (kuvat 8 ja 9), jolloin kattovedet johdetaan viemärissä imeytysrakenteeseen.



Kuva 8: Hulevesikasetin periaatekuva. Kuva: Ramboll.



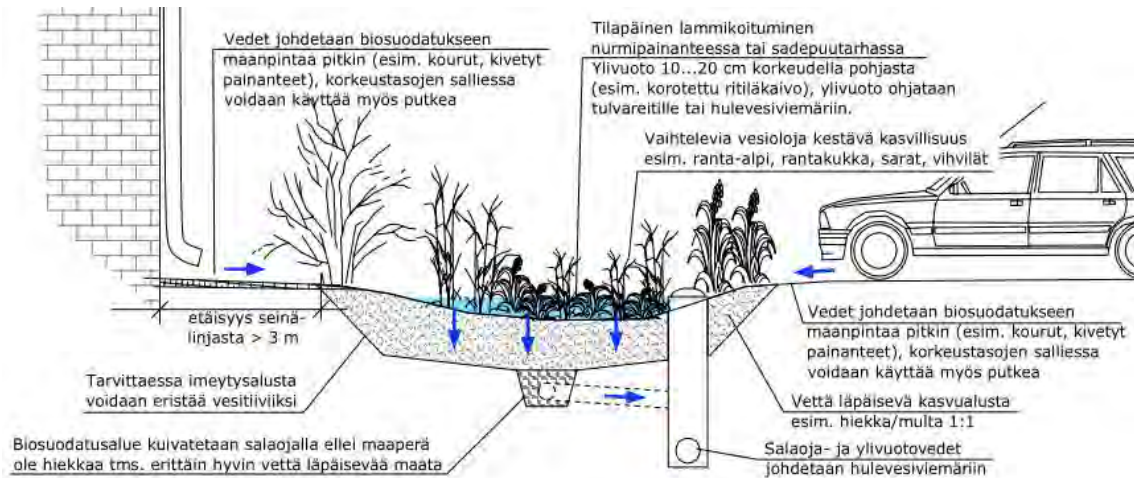
Kuva 9: Imeytystunnelin periaatekuva. Kuva: Meltex.

Imeyttämismahdollisuudet on kuitenkin tutkittava tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli kattovesien imeyttäminen maaperään ei ole mahdollista, tulee kattovesiä viivyttää ennen niiden johtamista purkurakenteeseen. Hulevesiä voidaan viivyttää maanpäällisillä (esim. altaat, painanteet, levennetyt avouomat) tai maanalaisilla ratkaisuilla. Mikäli tonteille suunnitellaan maanalaisia hulevesiratkaisuja, tulee ratkaisujen soveltamisessa huomioida alueen pohjaveden pinta. Muovisia umpisäiliöitä käytettäessä tulee huomioida säiliön ankkurointi pohjaveden nostetta vastaan. Sijoittelussa on huomioitava myös suositus niiden asentamisesta vähintään 5 metrin etäisyydelle rakennuksista.



Kuva 10: Maanpäällisen hulevesipainanteen periaatekuva. Kuva: Ramboll.

Piha-alueen hulevedet ovat kattovesiä likaisempia ja ne vaativat enemmän laadullista käsittelyä. Pihavesien käsittelyyn suositellaan luonnonmukaista menetelmää, esimerkiksi biosuodatusta. Sa-depuutarhat ja muut maanpäälliset hulevesien hallintamenetelmät voidaan myös toteuttaa olen-naisena osana tontin viherrakentamista. Biosuodatusrakenteen esimerkkejä on esitelty kuvissa 11 ja 12. Hulevesien laadullisen käsittelyn rakenteet toimivat myös viivytyrakenteina.



Kuva 11: Biosuodatuksen periaate hulevesien laadulliseen hallintaan

Pysäköintialueilla ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla muodostuu likaisimmat hulevedet, joten näillä alueilla on erityisesti panostettava hulevesien laadulliseen hallintaan. Näillä alueilla hulevesien mukana kulkeutuu kiintoaineen ja ravinteiden lisäksi mm. metalleja, öljyjä ja mikromuoveja. Katualueiden tehokas hyödyntäminen hulevesien hallinnassa vaatii riittäviä tilavaroja hallintarakenteille. Katualueiden yhteyteen on suositeltavaa toteuttaa hulevesien laadun hallintaan ohjaamalla hulevesiä kadun varren viherkaistoille tai biosuodatusalueille. Viherkaistojen lisäksi tai viherkaistojen puuttuessa tulisi lisätä läpäisevien päällysteiden käyttöä. Kadun kuivatusratkaisuna avo-oja edistää sekä hulevesien määrällistä että laadullista hallintaa huomattavasti hulevesiviemäriä paremmin.



Kuva 12: Toteutunut biosuodatusaihe kadun varrella Helsingin Kuninkaantammassa. Kuva: Ramboll.

## 7.1 Tulvareitit

Tulvareitin tarkoituksena on johtaa rankkasateen muodostamat hulevedet hallitusti vastaanotta-vaan vesistöön ja ehkäistä siten tulvavahinkojen syntymistä tilanteessa, jossa esimerkiksi hule-vesiviemäreiden kapasiteetti on ylittynyt. Tulvareitin valitseminen riippuu oleellisesti maaston-muodoista ja se voi kulkea esimerkiksi viheralueella, parkkipaikalla, tiellä tai kevyenliikenteen-väylällä. Piirustuksessa 001 on esitetty alueen tulvareitit, jotka on säilytettävä ja tarpeen mukaan siirrettävä ja rakennettava myös suunnittelualueen rakentuessa.

Olemassa olevien lähtötietojen mukaan nykytilanteessa tulvareitit Lahdentien ali suunnittelualu-teen pohjoispuolella (ks. suunnitelmapiirustus) alikulun kautta. Vedet ohjautuvat alikulkuun tilan-teessa, jossa purkurumpujen ja -verkoston kapasiteetti on ylittynyt tai rakenteet ovat tukkeutu-neet. Mikäli tulvareitin ei sallita kulkevan alikulun kautta tilanteessa, jossa suunnittelualue on ra-kentunut, suositellaan tulvareitti toteutettavaksi rakentamalla tien alittavien rumpujen/verkoston rinnalle erilliset tulvarummut taulukon 6 mukaisesti. Tulvarumpujen koot on tarkasteltu 50 vuo-den rankkasadetilanteessa.

Taulukko 6. Lahdentien alittavat tulvarummut.

Rakenne	Rummun koko	Nykyisen rummun maksimi-välityskyky [l/s]	1/50v mitoitus-sateen in-tensiteetti [l/s/ha]	Virtaama mitoitus-sateella [l/s]	Tulva-rum-mun arvioitu koko
1 (rumpu)	800B	400	250	1147	1200B
2 (verkosto)	315M	72	250	524	1000B

Tulvareittien sijainnit tulee varmistaa tekemällä niille tilavaraus kaavaan.

## 7.2 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee kaava-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle ja siten kiintoaineen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Työmaa-aikaiset vedet tulee käsitellä puhdistavissa rakenteissa ennen hulevesiverkostoon johtamista.

Tietoa työmaavesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230. Rakentamisen aikaisten imeytys- ja laskeutuspainanteiden tilavaraus on oltava kaikissa tilanteissa vähintään 1,5 % työmaa-alueen pinta-alasta, josta pintamaa on poistettu. Tilavaraus perustuu RT-kortin 89-11230 mitoitushajotukseen.

## 7.3 Soveltuvia kaavamerkintöjä ja -määräyksiä

Hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi ehdotetaan:

- Alueen rakennettavilla tonteilla on viivytettävä 1 m<sup>3</sup> hulevesiä jokaista 100 m<sup>2</sup> päällystet-tyä pintaa kohden. Hallintarakenteen tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 tuntia ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa on oltava suunniteltu ylivuoto.
- Tonttien kattovedet on ensisijaisesti imeytettävä. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, kattovesiä on viivytettävä.
- Liikennöityjen alueiden pintavedet ohjataan biosuodatusrakenteisiin hulevesien laadullista käsittelyä varten.
- Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.

Lisäksi suunnitelmapiirustuksessa esitettyjen tulvareittien toteutuminen on syytä varmistaa kaa-vamerkinnöin, esimerkiksi seuraavalla merkinnällä (kuva 9):



002	hule	Huleveden johtamiselle ja käsittelylle varattu alueen osa.
-----	------	------------------------------------------------------------

Kuva 9. Esimerkki huleveden johtamisen ja tulvareitin paikkaa osoittavasta kaavamerkinnästä.

Rakentamisaikaisen hulevesien hallinnan osalta voidaan esittää esimerkiksi seuraava määräys:

- Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone nykytilaan verrattuna.

#### 7.4 Yläpuolisen valuma-alueen hulevedet

Suunnittelualueen kautta virtaa nykytilassa hulevesiä yläpuoliselta valuma-alueelta. Yläpuolisen valuma-alueen hulevesien johtumisreittien toteutuminen purkupisteelle on mahdollistettava myös jatkossa.

## 8. YHTEENVETO

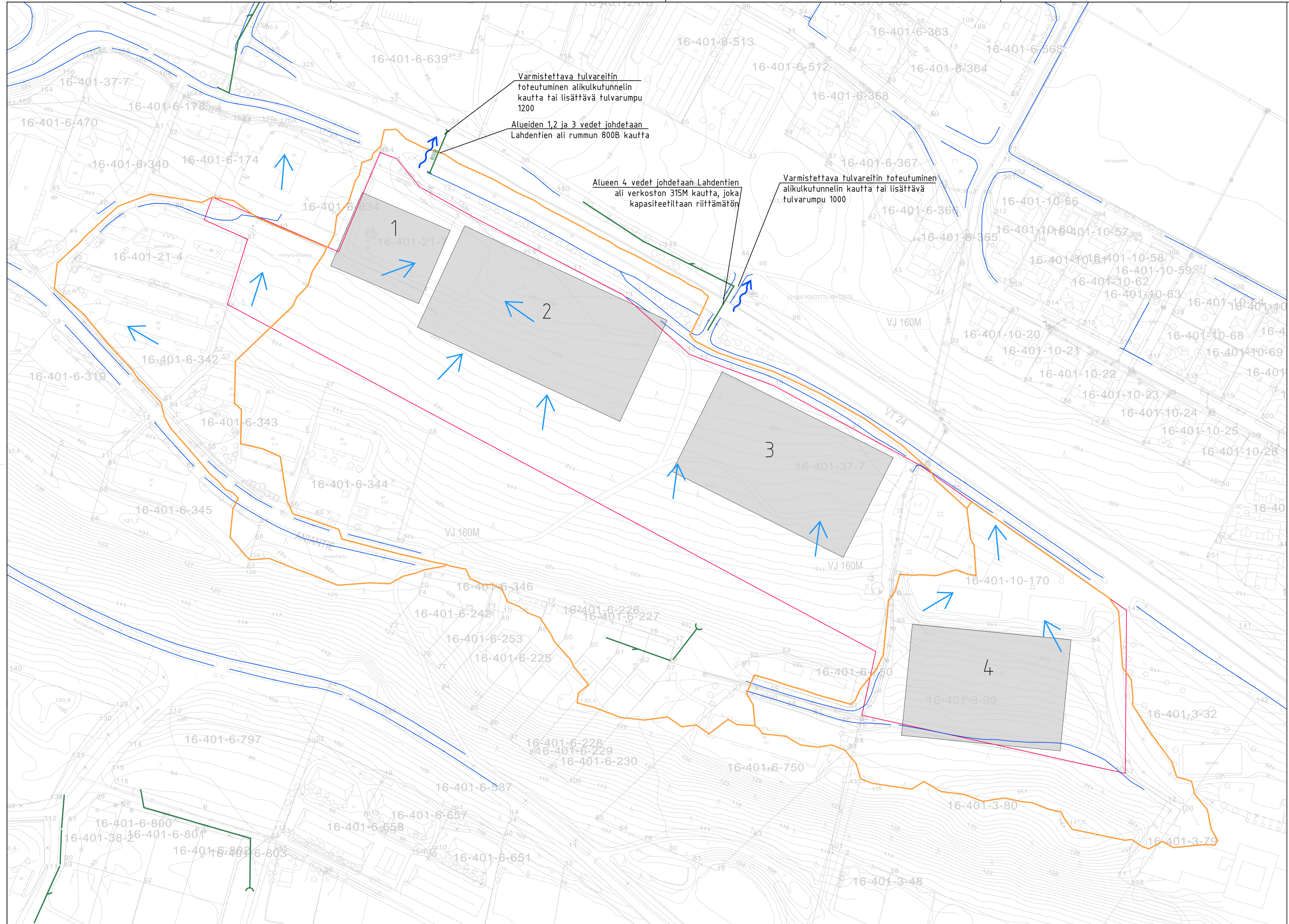
Suunnitelman tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Asikkalan Kuutosmaan alueelle. Hulevesienhallintamenetelmissä on huomioitu sekä määrällinen että laadullinen hallinta.

Noin 7,1 hehtaarin kokoiselle suunnittelualueelle virtaa vesiä noin 14 hehtaarin suuruiselta valuma-alueelta. Nykytilanteessa osa vesistä johdetaan kapasiteetiltaan riittävän suureen rumpuun, osa kapasiteetiltaan riittämättömään verkostoon. Rakentamisen myötä suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä ja siten myös hulevesivirtaama kasvaa. Täten hulevesiä on tarpeen viivyttää hulevesien johtamisjärjestelmän kapasiteetin turvaamiseksi. Kapasiteetiltaan riittämättömä, Lahdentien alittavaa hulevesiviemäriä suositellaan suurennettavaksi. Hulevesiä suositellaan viivyttäväksi alueella 1 m<sup>3</sup>/ 100 m<sup>3</sup> kovaa pintaa. Kaavaluonnoksen perusteella suunnittelualueen hulevesien viivyttävä määrä on noin 268 m<sup>3</sup>, joka jakautuu suunnittelualueelle suunnitelmapiirustuksen 001 mukaisesti. Hulevesien laadullista käsittelyä suositellaan erityisesti liikennöidyille alueille. Suunnitelmaan merkittyjen tulvareittien säilyminen ja toteutuminen on varmistettava.

Hulevesien hallinnassa pyritään luonnonmukaiseen ja hajautettuun, hulevesien syntypaikoilla tapahtuvaan hulevesien hallintaan. Piha- ja kattovesiä suositellaan käsiteltäväksi eri jakeina, koska pihavedet vaativat enemmän laadullista käsittelyä kuin kattovedet. Laadullinen käsittely voidaan toteuttaa esimerkiksi biosuodatuksen avulla.

## LIITE 1

### 001 - HULEVESI SUUNNITELMA, ASEMAPIIRUSTUS 1:1000



- MERKINTÖJEN SELITYKSET**
- Kaava-alueen raja
  - Uoma, nykyinen
  - Hulevesiviemäri ja -kaivo, nykyinen
  - Rumpu, nykyinen
  - Valuma-alueen raja, nykyinen
  - Pintavalunnan virtausuunta, nykyinen
  - ~ Tulvareitti
  - Maankäyttöluonnoksen osa-alue
  - 5 Alueen numero

Kaava-alueen hulevesien viivytystarve on määritetty ehdottamalla kaavamääräykseksi, että kaava-alueella tulee viivyttää 1 m<sup>3</sup> hulevettä jokaista 100 m<sup>2</sup> kovaa pintaa kohden. Lisäksi alueelle on esitetty hulevesien laadullista hallintaa. Laadullisen hallinnan rakenteet on mitoitettu kerran vuodessa toistuvalla sadetta 50% pienemmällä sateen intensiteetillä, joka kattaa noin 95% vuotuisista sadetapahtumista.

Taulukossa on esitetty suunnittelualueen hulevesien viivytystarve sekä laadullisen hallinnan tarve. Esitetyt hallintarakenteet on suositeltavaa jakaa tontteilla pienempiin osiin ja sijoittaa ne hajautetusti. Tilavarauksissa on huomioitu rakenteen tuiskat. Laadullisen käsittelyn tilavuus sisältyy alueelle määritettyyn viivytystilavuuteen.

Alue nro	Viivyttävä/imeytettävä tilavuus (m <sup>3</sup> )	Maanpäällisen viivytyrakenteen tilavuus (m <sup>2</sup> )	Laadullisen käsittelyn tilavuus (m <sup>3</sup> )	Laadullisen käsittelyn tilavuus (m <sup>2</sup> )
1	30	80	16	70
2	98	261	210	934
3	70	187	37	164
4	70	187	37	164
<b>Yhteensä</b>	<b>268</b>	<b>715</b>	<b>142</b>	<b>629</b>

**Koordinaatti-/ korkeusjärjestelmä** ETRS-GK26/ N2000

K. osa/ kyla Aniantie	Kortti/ tila	Tontti/ rin. o.	Viranomaisen merkintöjä
Rakennusomergide			Piirustaji Asemapiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö
<b>Kuutosmaan asemakaava-alue</b> Asikkalan kunta			Hulevesiselvitys
			Mittakaava 1:1000
<b>RAMBOLL</b>	Ramboll Finland Oy PL 25, Itshallintokuja 3 02421 Espoo puh. 020 755 611	Suunn. ala VHT	Työnro 1510063079
		Piirustuksenro	Tiedosto
			001
Hyv. J. Haapalainen	Rek. KIM	Suunn. K. Mörö, J. Haapalainen	Pvm 13.9.2021