

Tilaja
Asikkalan kunta
Heikki Manninen

Asiakirjatyyppe
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
9.10.2023

Viite
1510073459

ASIKKALA ANIKEDON HULEVESISELVITYS ASEMAKAAVAA VARTEN

Päivämäärä 9.10.2023
Laatija Monica Kivivirta
Tarkastaja Julia Haapalainen
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510073459

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	2
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö	2
3.1	Nykytila	2
3.2	Topografia, maaperä ja pohjavedet	3
3.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	4
3.4	Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat	5
4.	Suunnittelu- ja mitoituseriaatteen	5
4.1	Tulvareitit ja tulvariskit	6
5.	Hulevesien hallinta	8
5.1	Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista	8
5.1.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen	8
5.1.2	Hulevesien johtaminen ja viivyttäminen avouomassa	9
5.1.3	Tulvaniitty	9
5.2	Tonttikohtainen hulevesien hallinta	10
5.3	Tulvareitit	12
5.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	12
6.	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja -määräyksiä	13
7.	Yhteenveto	13

LIITTEET

1. 003 – Hulevesisuunnitelma, asemapiirustus 1:1000

1. JOHDANTO

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys asemakaavaa varten Asikkalan Aniankedon alueelle. Asemakaavan tavoitteena on kaavoittaa nykyinen viljelykäytössä oleva alue pientaloalueeksi.

Työssä tarkasteltiin rakentamisen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun sekä esitettiin kohteelle 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-aineiden vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön ja pohjaveteen. Työssä esitetään tarvittavat kaavamääräykset.

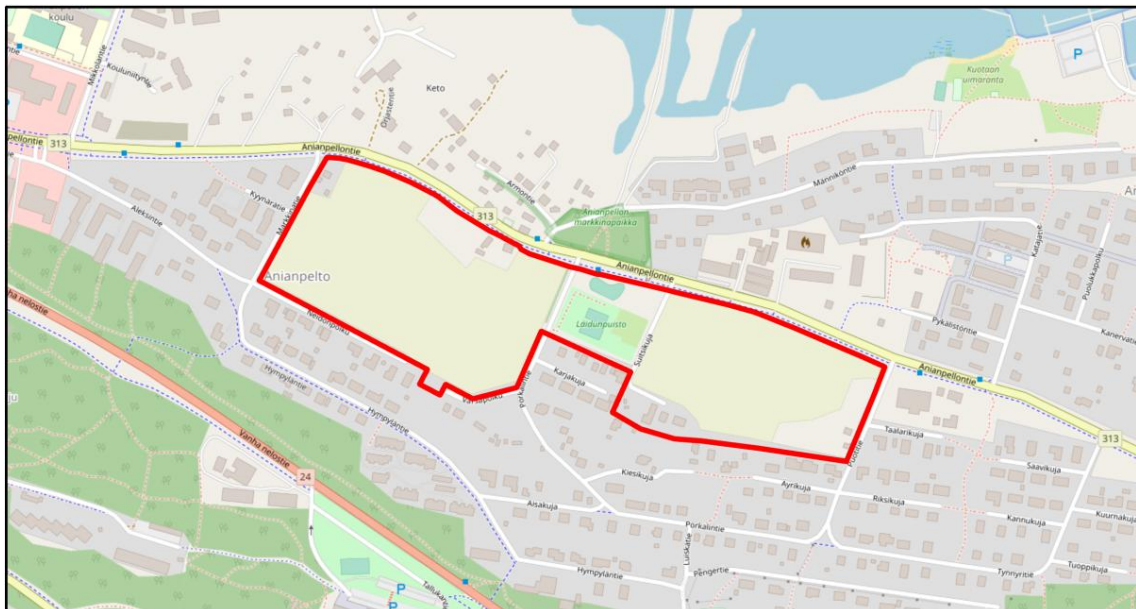
Työssä käytettiin seuraavia lähtötietoja:

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

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

2. SUUNNITTELUKOHDE

Suunnittelualue sijaitsee Asikkalassa, Anianpellon alueella. Suunnittelualueen laajuus on noin 12,6 hehtaaria. Aniankedon suunnittelualue rajautuu nykyisin pohjoisesta Anianpellontiehen, lännestä Markkinatiehen, etelästä Neidonpolkuun ja idästä Puotitiehen.



Kuva 1: Suunnittelualueen (punainen rajaus) sijainti

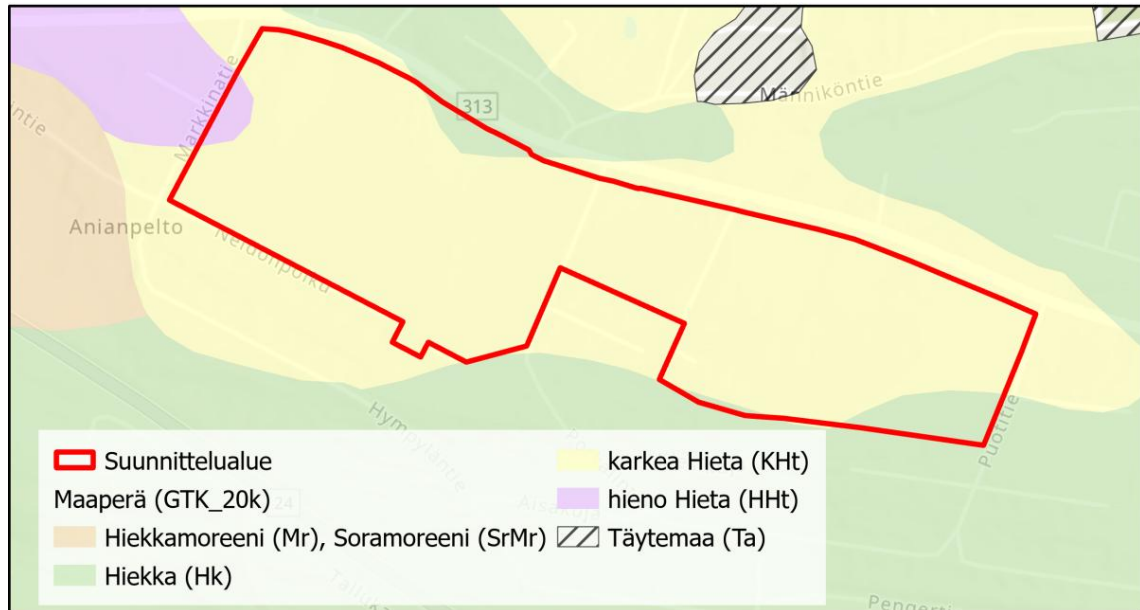
3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA MAANKÄYTTÖ

3.1 Nykytila

Suunnittelualue on nykyisin viljelykäytössä. Suunnittelualue sijaitsee Anianpellontien ja nykyisen pientaloalueen välissä.

3.2 Topografia, maaperä ja pohjavedet

Suunnittelualue on maaperältään pääosin karkeaa hietaa (kuva 2) ja se sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella (Anianpelto, 0401602 AV) (kuva 3). Suunnittelualue on topografialtaan hyvin tasainen. Alueen korkotaso vaihtelee välillä +89 ... +93.



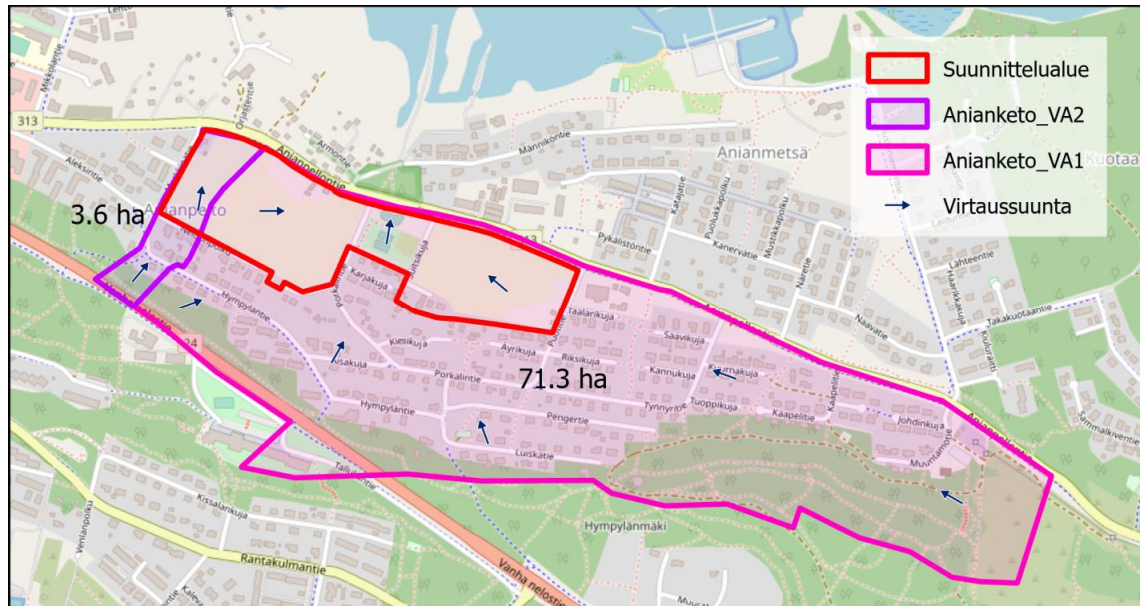
Kuva 2: Maaperäkartta (GTK)



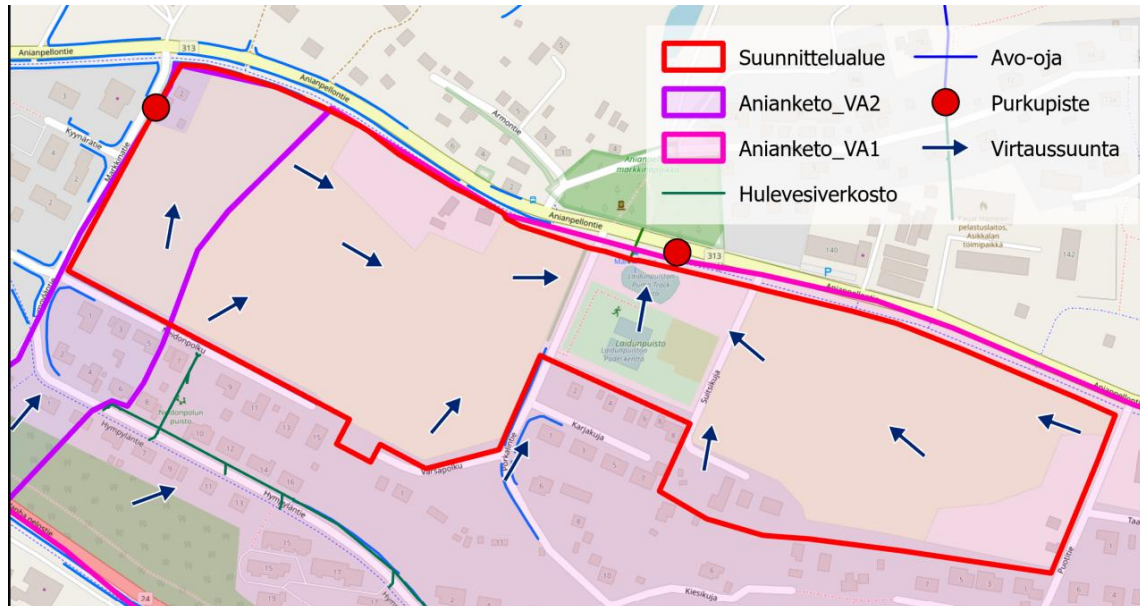
Kuva 3: Pohjavesialueen sijainti

3.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualueen kautta virtaa hulevesiä yhteensä n. 75 ha suuruiselta alueelta. Vedet purkautuvat Päijänteen Asikkalanselkään.



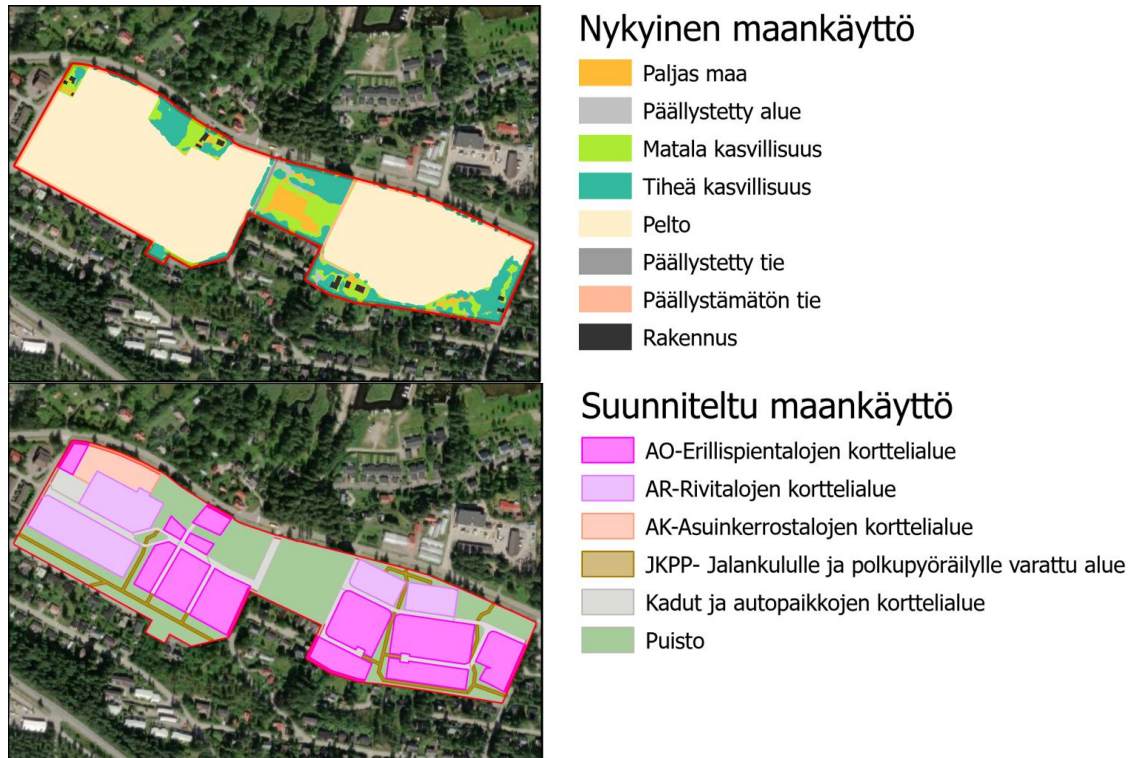
Kuva 4: Suunnittelualueen sijoittuminen ympäröivälle valuma-alueelle



Kuva 5: Suunnittelualueen virtausreitit ja purkupisteet

3.4 Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat

Maankäyttöluonnoksessa suunnittelualueelle ollaan esittämässä pientaloaluetta. Läpäisemättömien pintojen määrä tulee kasvamaan merkittävästi, mikä lisää alueella muodostuvien hulevesien määrää. Maankäyttöluonnoksen perusteella arvioitu maankäytön muutos on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6: Maankäytön muutos suunnittelualueella.

4. SUUNNITTELU- JA MITOITUSPERIAATTEET

Suunnittelualueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 1 esitettyjä mitoitussateita. 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 muutoksen vaikutuksen arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys. Mitoitusvirtaaman toistuvuudeksi valittiin 5 vuotta.

Taulukko 1. Suunnittelualueella käytetyt mitoitussateet.

Sateen toistuvuus	Kesto [min]	Intensiteetti [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa (+20 %) (tulevatilanne)	30	100
Kerran 1 vuodessa (nykytila)	30	50

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

Taulukko 2. Käytetyt valumakerroimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Omakotitalot/paritalot-korttelit	30 %
Kerrostalot-korttelit	60 %

Rivitalo-korttelit	35 %
Asfaltti	80 %
Viheralueet	10 %
Kävelyreitit	70 %

Taulukko 3. Suunnittelualueen pinta-ala ja keskimääräinen valumakerroin.

Suunnittelualueen tila	Keskimääräinen valumakerroin
Rakennettu tilanne	32%
Nykytilanne	11%
Luonnontila	10%

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen intensiteetin i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

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

Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät suunnittelualueen valuma-alueella on esitetty taulukossa 4. Virtaama ja kertymä ovat rakennetussa tilanteessa huomattavasti luonnontilaa ja siten nykytilaa suuremmat ja hulevesien viivytys tarpeellista.

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

Suunnittelualueen tila	Virtaama [l/s]	Kertymä [m ³]
Nykytilanne	77	139
Rakennettu tilanne	452	813

Alueen rakennuttua maankäyttöluonnoksen mukaisesti kertymä suunnittelualueelta tulee olemaan 813 m³. Lisäys nykytilassa muodostuvaan hulevesimäärään on 675 m³. Tämä vesimäärä on viivytettävä suunnittelualueella.

Viivytystilavuus rakennettavilla tonteilla voidaan virtaamien perusteella määrittää viivyttämällä noin 1 m³ hulevettä jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, jolloin viivytystilavuudeksi rakennettavilla tonteilla muodostuu 251 m³. Tällöin yleisille alueille jää viivytettäväksi tilavuudeksi noin 423 m³.

Viivytysjärjestelyissä suositellaan pyrkimään mahdollisimman lähelle tontilta luonnontilaa vastavassa tilanteessa purkautuvaa virtaamaa. Purkuvirtaaman säätö tulee tarkastella jatkosuunnittelun yhteydessä viivytysrakenteiden tarkentuessa.

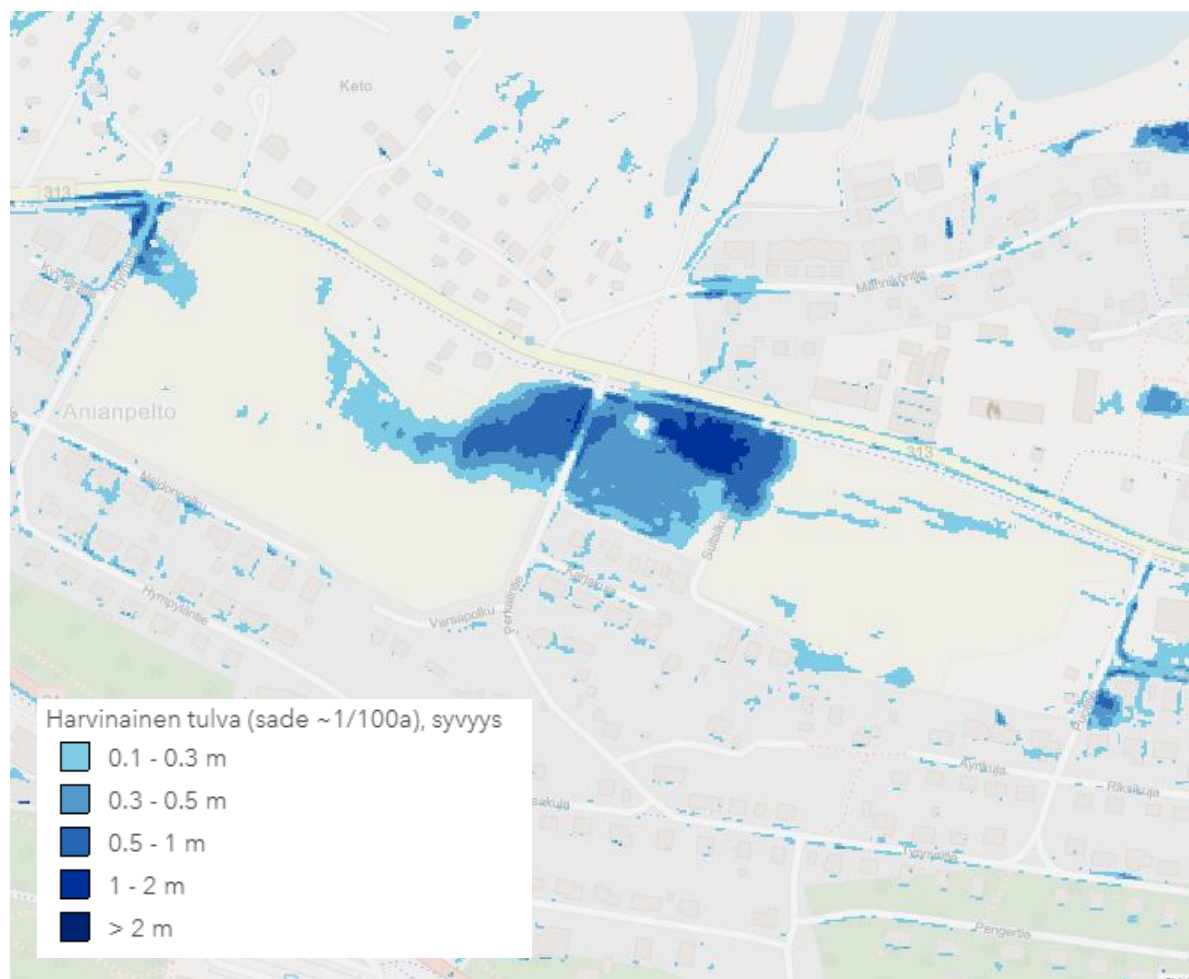
4.1 Tulvareitit ja tulvariskit

Hulevesien hallinnan kannalta kaupunkisuunnittelussa on tärkeä muistaa huomioida tulvareitit. Hulevesiverkoston mitoituksessa käytettyjä sateita intensiivisemmät sateet aiheuttavat hulevesiverkoston tulvimisen, mikä on sallittua. Mitoituksen ylittyessä hulevesi kohoaa putkiviemäreistä hulevesi- tai tarkastuskaivojen kautta maan pinnalle ja leviää lähiympäristöön. Maan pinnalla hulevedet etenevät korkeuserojen mukaisesti helpoimmalle reitille eli yleensä suuntaan, jossa pinnan kaltevuus on suurin.

Tulvareittien tarkoitus on johtaa rankkasateiden muodostamat hulevedet hallitusti vastaanotetaan vesistöön ja ehkäistä siten tulvavahinkojen syntymistä. Suunnittelualueella kadut toimivat tulvareitteinä ja maanpäälliset tulvareitit on mahdollistettava suunnittelussa. Tonttien sisäiset tulvareitit ja pinnantasaukset on suunniteltava siten, että rankkasateiden aiheuttamat tulvat johtuvat kaduille ja missään rankkasadetilanteessa hulevesiä ei virtaa rakennuksia päin. Tulvareittien suunnittelu on otettava kiinteistöjen sisäisessä ja lähiympäristön jatkosuunnittelussa huomioon. Tulvareitti tulee suunnitella ja säilyttää avoimena ja esteettömänä, ympäristöön alempana olevana painanteena.

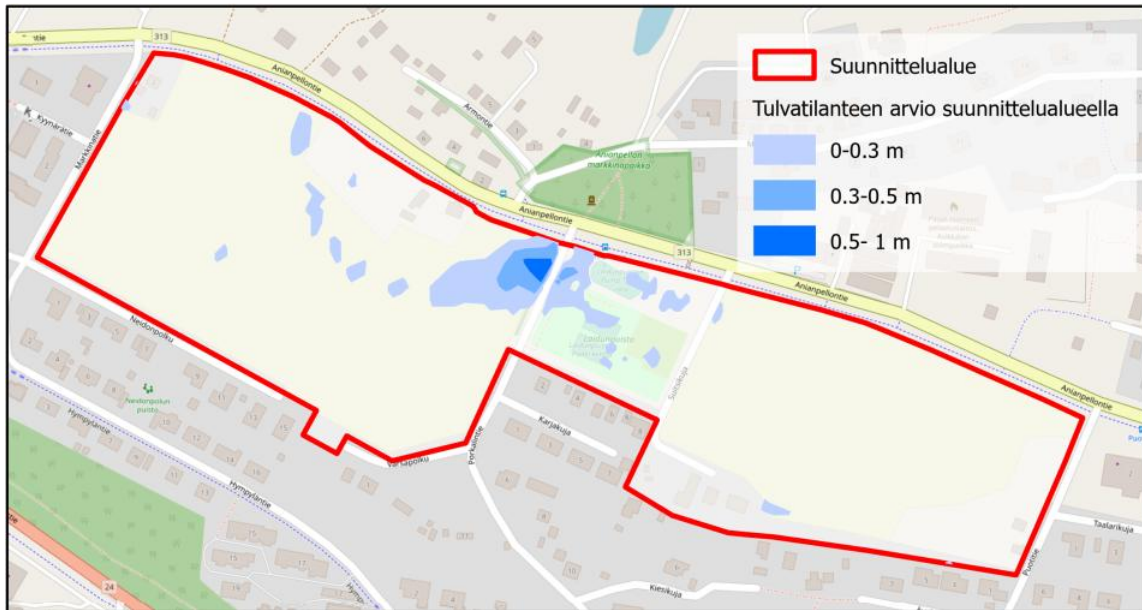
Suomen ympäristökeskuksen laatiman kerran sadassa vuodessa toistuvan rankkasateen alustavan hulevesitulvakartan tulosten 2019 perusteella suunnittelualue sijaitsee tulvaherkällä alueella

(kuva 7). Hulevesitulvakartassa ei ole huomioitu Anianpellontien alittavaa 300 mm rumpua. Rummun huomioiminen laskennassa saattaisi pienentää tulvaherkän alueen pinta-alaa. Tulvariskiä voidaan hallita toteuttamalla Porkkalintien ja Suitsikujan väliselle alueelle tulvanhallinta-alue, jossa vesi voi hallitusti tulvia poikkeuksellisissa rankkasadetilanteissa. Tulvanhallinta-alue tulisi pyrkiä toteuttamaan siten, että se sulautuu ympäristöönsä rikastuttaen samalla aluetta maisemallisesti. Hulevesien hallintajärjestelmän osana huomioitavat tulvareitit johtavat alueen hulevedet tulvahallintaan varatulle alueelle.



Kuva 7: Alustava hulevesitulvakartta 2019 kerran 100 vuodessa toistuvalla rankkasateella (Lähde: Suomen ympäristökeskus).

Tulvatilannetta tarkasteltiin myös simuloimalla Scalgo-ohjelmistolla 40 mm sade (vastaa 1/100a 60 min sadetapahtumaa). Scalgon tarkastelussa otettiin huomioon Anianpellontien alittava rumpu. Tarkastelu ei kuitenkaan ota huomioon rummun todellista kapasiteettia. Scalgo tarkastelun tuloksista huomataan, että tulva-alue on huomattavasti SYKE:n arvioita pienempi (kuva 8).



Kuva 8: Tulvatilanteen arvio suunnittelualueella

5. HULEVESIEN HALLINTA

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.

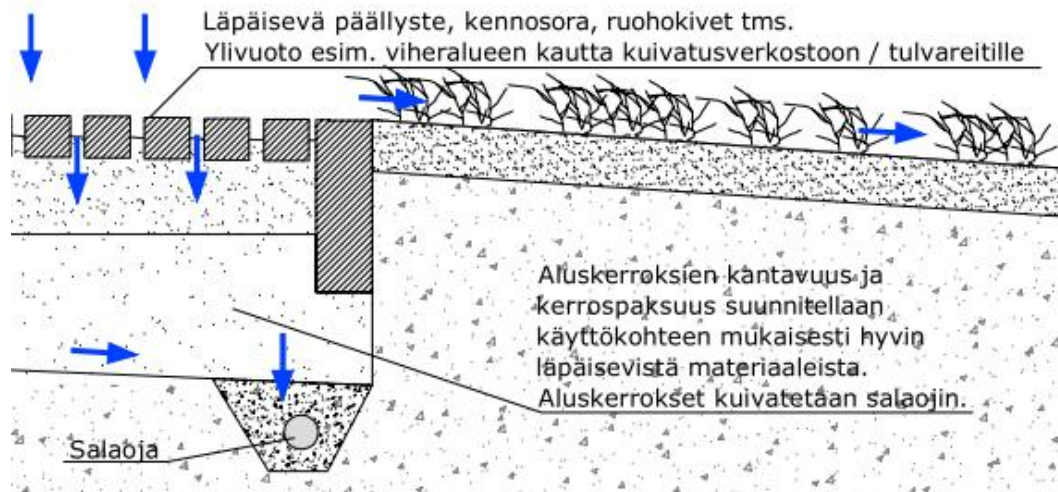
Suunnittelualueelle suositellaan tonttikohtaisia hulevesien määrällisiä ja laadullisia hallintajärjestelmiä. Viivytystarve on koko alueelta tuleville vesille kokonaisuudessaan noin 675 m³, mikäli mitoitussadetapahtumalla määritetty rankkasateesta aiheutuva virtaama vastaanottavaan vesistöön halutaan säilyttää samalla tasolla kuin nykytilassa. Asemapiirustuksessa on esitetty alustavat pintavalun suunnat ja johtamisjärjestelyt, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä.

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.

5.1 Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista

5.1.1 Hulevesien muodostumisen vähentäminen

Läpäiseviä pinnoitteita (esim. viherpinnat, sorapinnat, reikäkiveykset) käyttämällä voidaan vähentää hulevesien määrää ja edelleen vesien viivytykseen tarvittavaa tilaa. Perinteisen sora- tai murskepinnan lisäksi asfalttipintoja voidaan korvata esim. reikäkiveyksillä, muilla harvoilla kiveyksillä tai sora- tai viherpintailla vahvikekennoilla.



Kuva 8: Esimerkki läpäisevän päällysteen toiminnasta. Kuvassa olevan salaajan sijasta vesien voidaan antaa vaihtoehtoisesti imeytyä maaperään ja pohjaveteen, mikäli vedet eivät sisällä haitta-aineita.

5.1.2 Hulevesien johtaminen ja viivyttäminen avouomassa

Vesien johtamista avo-ojissa putkiviemäroinnin sijaan suositellaan vesien viivyttämisen ja myös puhdistumisen vuoksi. Avo-ojissa voidaan viivyttää ja puhdistaa vesiä myös levennyksien ja/tai pohjapatojen tai muiden uoman muotoilujen avulla. Tällöin levennettyä avouomaa voidaan käyttää viivytystilavuutena. Pohjakynnyksissä voidaan hyödyntää esim. alueelta mahdollisesti kaadettavia puita tai kaivettavia luonnonkiviä.

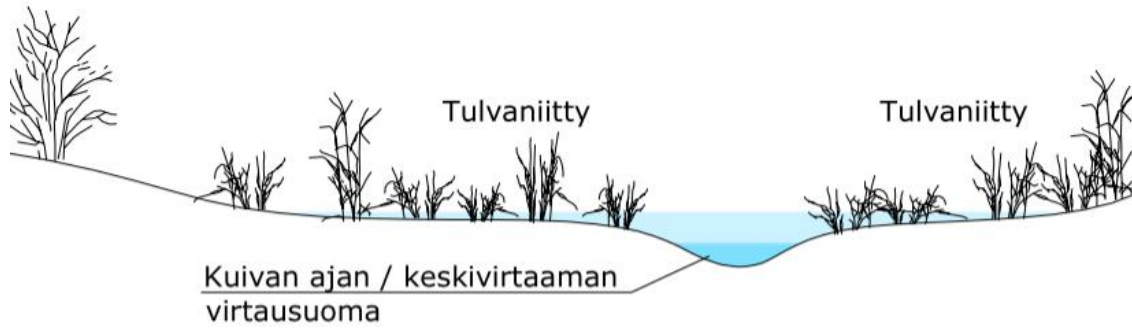
Suosittelavin johtamistapa riippuu maaston tulevista korkeusasemista, jotka asettavan reunaehdoja tonttien kuivatusjärjestelmän toimivuudelle.



Kuva 9: Esimerkkejä pohjapadoista avouomissa.

5.1.3 Tulvaniitty

Yleisille alueille on varattava viivytystilavuutta vähintään 415 m³. Lisäksi suunnittelualueella on varattava tilaa tulvanhallinta-alueelle. Viivytystilavuuden voidaan toteuttaa esimerkiksi tulvasanteellisella viivytyspainanteella. Rakenteessa on alivirtausuoma kuivan ajan virtaamalla. Harvinaisilla rankkasateilla veden sallitaan nousevan tulvaniitylle, joka voi muun ajan olla virkistyskäytössä.



Kuva 10: Esimerkkirakenne tulvatasanteellisesta viivytyspainanteesta hulevesien viivytykseen.



Kuva 11: Rambollin suunnittelema hulevesien luonnonmukainen viivytyalue Vaarinmaalla, Kangasalla vuosi rakentamisen jälkeen. Käsittelyalueella yhdistyy pysyvän veden alue sekä sitä ympäröivä tulvaniityn alue.

5.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Yksinkertaisimpia ja edullisimpia tapoja hulevesien hallintaan tonteilla on sadepuutarhat ja katto-
vesisäiliöiden käyttö. Tonttikohtaiset hulevesien hallintaratkaisut on yhteensovitettava rakennuk-
sen kvv- ja salaojasuunnitelmien kanssa.

Sadepuutarhat ovat ympäristöään alempana olevia kasvillisuuden peittämiä alueita, joihin hule-
vedet voivat hetkellisesti lammikoitua. Sadepuutarhan tarkoituksena on viivyttää hulevettä ja hi-
dastaa huleveden kulkeutumista tontin ulkopuolelle, mutta maaperän ominaisuuksien mukaan
myös imeytymistä voi tapahtua. Sadepuutarhan syvyys on pieni ja tavoitteena on, että hetkelli-
nen lammikoitumissyvyys olisi noin 10–15 cm.



Kuva 12: Sadeputarha pientalotontilla (Kuva: ELA - Ecological Landscape Alliance).

Kattovesien keräämistä varten voidaan käyttää kattovesisäiliöitä. Kattovesisäiliö asetetaan syökytorven alle joko maanpäälle tai maan alle. Säiliössä on ylivuotoputki, jota pitkin ylimääräiset vedet voidaan johtaa haluttuun suuntaan sekä pohjalla hana tai venttiili, josta vedet voidaan tyhjentää tai ottaa esimerkiksi kastelukäyttöön.



Kuva 13: Kattovesien kerääminen säiliöön (Kuva: Rakentaja.fi).

Pientalotonteilla voidaan hulevesien hallinnassa hyödyntää myös viherkattoja. Viherkattojen avulla voidaan pienentää valuntauhiippuja, koska valunta viivästyy ja osa kokonaissadannasta pidättyy viherkattoon. Viherkattoja voidaan hyödyntää esimerkiksi talousrakennusten ja parkkikatosten kattomateriaalina.



Kuva 14: Esimerkkikuva Lahdessa sijaitsevan kerrostalon parkkikatoksesta, jossa on käytetty viherkattoa.

5.3 Tulvareitit

Hulevesien hallinnan kannalta kaupunkisuunnittelussa on tärkeä muistaa huomioida tulvareitit. Hulevesiverkoston mitoituksessa käytettyjä sateita intensiivisemmät sateet aiheuttavat hulevesiverkoston tulvimisen, mikä on sallittua. Mitoituksen ylittyessä hulevesi kohoaa putkiviemäreistä hulevesi- tai tarkastuskaivojen kautta maan pinnalle ja leviää lähiympäristöön. Maan pinnalla hulevedet etenevät korkeuserojen mukaisesti helpoimmalle reitille eli yleensä suuntaan, jossa pinnan kaltevuus on suurin.

Suunnittelualueella kadut toimivat tulvareitteinä ja maanpäälliset tulvareitit on mahdollistettava. Mikäli maanpäällistä tulvareittiä ei pystytä toteuttamaan täytyy tulvamotoitus ottaa huomioon hulevesiverkoston suunnittelussa.

5.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumismahdollisuus rakennusaikaisten kiintoainepitoisten hulevesien vaikutuksesta. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojoihin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230.

6. SOVELTUVIA KAAVAMERKINTÖJÄ JA -MÄÄRÄYKSIÄ

Yleisenä määräyksenä voidaan antaa:

- Alueelta muodostuville vesille tulee järjestää tonteilla viivytystilavuutta $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niillä tulee olla suunniteltu salaojitus ja ylivuoto
- Alueella tulee suosia vettä kokonaan tai osittain läpäiseviä päällysteitä, biosuodatus-/viherpainanteita ja sadeputarhoja. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon
- Liikennöidyiltä kaduilta syntyvät hulevedet tulee johtaa viivytyspainanteisiin

Hulevesien käsittelylle voidaan osoittaa tilavaroja esimerkiksi seuraavin merkinnöin:

hule	Huleveden johtamiselle ja käsittelylle varattu alueen osa.
hule-0	Viivytystilavuutta tulee järjestää tonteilla $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa.
hule-12	Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten
hule-9	Alue, jonka hulevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti.

7. YHTEENVETO

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

Noin 14 hehtaarin kokoiselta suunnittelualueelta vedet laskevat pohjoispuolelle Asikkalanselkään. Rakentamisen myötä suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä ja siten myös hulevesivirtaama kasvaa, joten hulevesiä on tarpeen viivyttää.

Hulevesiä suositellaan viivytettäväksi tonteilla $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Lisäksi yleisillä alueilla on varatta tilaa hulevesien viivyttämiseen ja tulvanhallintaa varten. Suunnittelualueen tulvareittien säilyminen ja toteutuminen on varmistettava.

Hulevesien hallinnassa pyritään luonnonmukaiseen ja hajautettuun, hulevesien syntypaikoilla tapahtuvaan hulevesien hallintaan. Suunnittelualueella pyritään toteuttamaan ympäristöön soveltuvia ensisijaisesti maanpäällisiä hulevesien hallintaratkaisuja. Hulevesien hallintaratkaisuja ovat läpäisevät päällysteet, biosuodatus, avo-ojat ja maanpäälliset hulevesipainanteet hulevesien viivyttämiseen.

LIITE 1
003 – HULEVESI SUUNNITELMA, ASEMAPIIRUSTUS 1:1000