

Tilaaaja

**Kangasalan seurakunta
Teemu Takala**

Asiakirjatyyppi

Hulevesiselvitys

Päivämäärä

30.12.2021

Viite

1510066940

KANGASALAN SEURA- KUNTA

RUUTANAN SEURAKUNTAKODIN KORTTELIN HULEVESISELVITYS

Päivämäärä **30.12.2021**
Laatija **Monica Kivivirta**
Tarkastaja **Marjo Valtanen**
Hyväksyjä **Julia Haapalainen**
Kuvaus **Hulevesiselvitys**

Viite **1510066940**

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	2
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö	3
3.1	Nykytila	3
3.2	Luontokohteet, topografia, maaperä ja pohjavedet	3
3.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	3
3.4	Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat	4
4.	Suunnittelu- ja mitoituseriaatteen	5
5.	Hulevesien hallinta	6
5.1	Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista	7
5.1.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen	7
5.1.2	Viherpaineet ja sadevesipuutarha	7
5.1.3	Maanalainen hulevesien viivytys	8
6.	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja -määräyksiä	9
7.	Yhteenveto	9

LIITTEET

1. Hulevesisuunnitelma, VE1 Asemapiirustus 1:250
2. Hulevesisuunnitelma, VE2 Asemapiirustus 1:250

1. JOHDANTO

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys asemakaavaa varten Kangasalan Ruutanan seurakuntakodin alueelle. Asemakaavan tavoitteena on kaavoittaa nykyinen seurakuntakodin kortteli pientalo-alueeksi.

Työssä tarkasteltiin rakentamisen vaikutuksia 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. Työssä esitetään tarvittavat kaavamääräysehdotukset.

Työssä käytettiin seuraavia lähtötietoja:

- Pohjakartta (Kangasalan kaupunki)
- Laserkeilausaineisto (Maanmittauslaitos)
- Asemakaavaluonnokset (Arkkitehtitoimisto Helena Väisänen)
- Verkostokartta ja johtotiedot (Kangasalan Vesi)

Suunnitelman ovat laatineet DI Monica Kivivirta sekä DI Julia Haapalainen Ramboll Finland Oy:stä. Työn tilaajana on toiminut Teemu Takala Kangasalan seurakunnasta.

2. SUUNNITTELUKOHDE

Suunnittelualue sijaitsee Kangasalan kaupungissa, Ruutanan alueella. Suunnittelualueen laajuus on noin 1 hehtaari. Ruutanan seurakuntakodin kortteli rajautuu pohjoisessa Seurakunnantiehen, lännessä Puistotiehen sekä etelässä ja idässä pientalo alueeseen.



Kuva 1. Suunnittelualueen (punainen raja) sijainti.

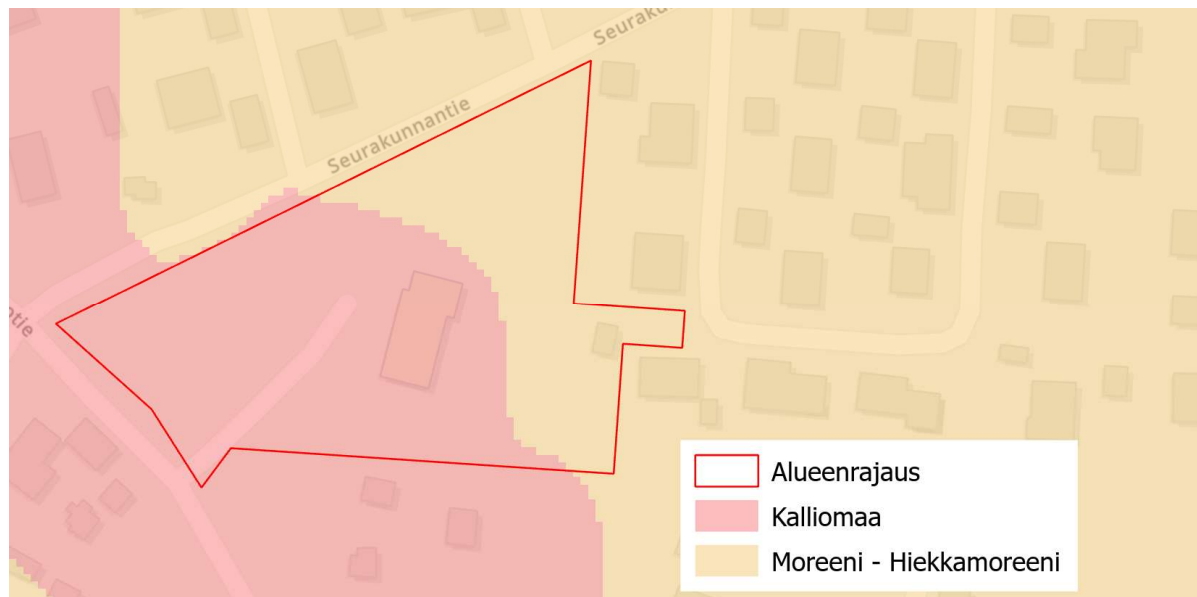
3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA MAANKÄYTTÖ

3.1 Nykytila

Suunnittelualue on nykyään palvelualue, jossa sijaitsee seurakuntakoti sekä metsäalueet.

3.2 Luontokohteet, topografia, maaperä ja pohjavedet

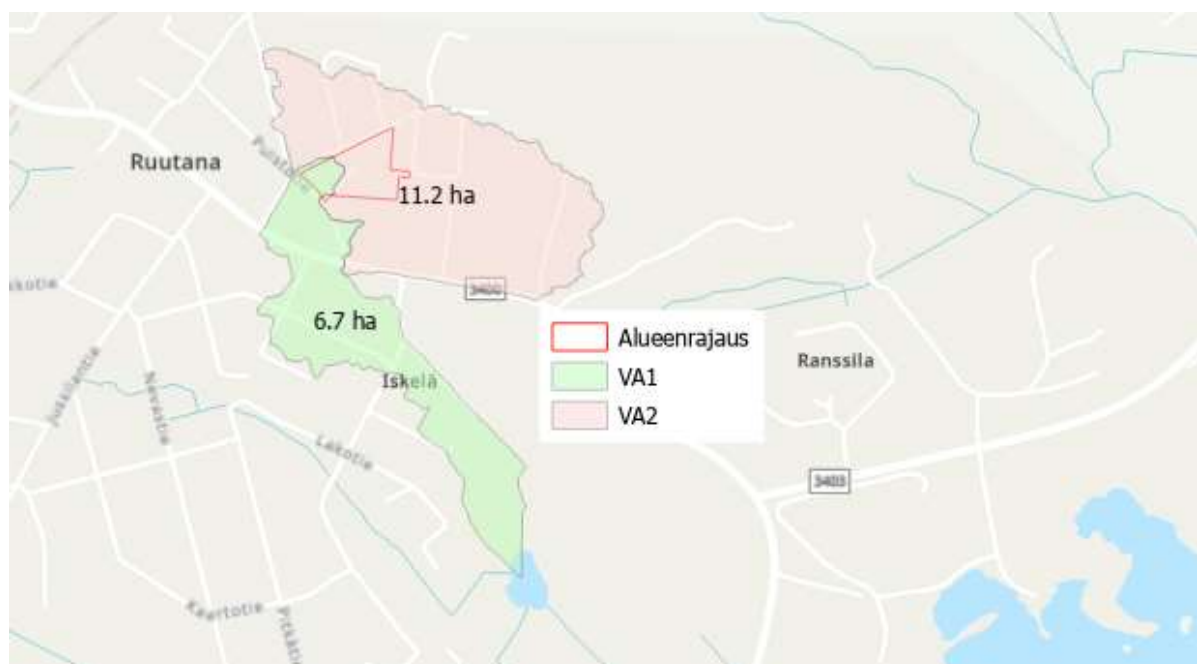
Suunnittelualue on maaperältään kalliomaata sekä hiekkamoreenia. Alueen länsipuolella noin 60 % alueesta on kalliomaata ja loput moreenia. Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella tai sen läheisyydessä.



Kuva 2. Maaperäkartta (GTK).

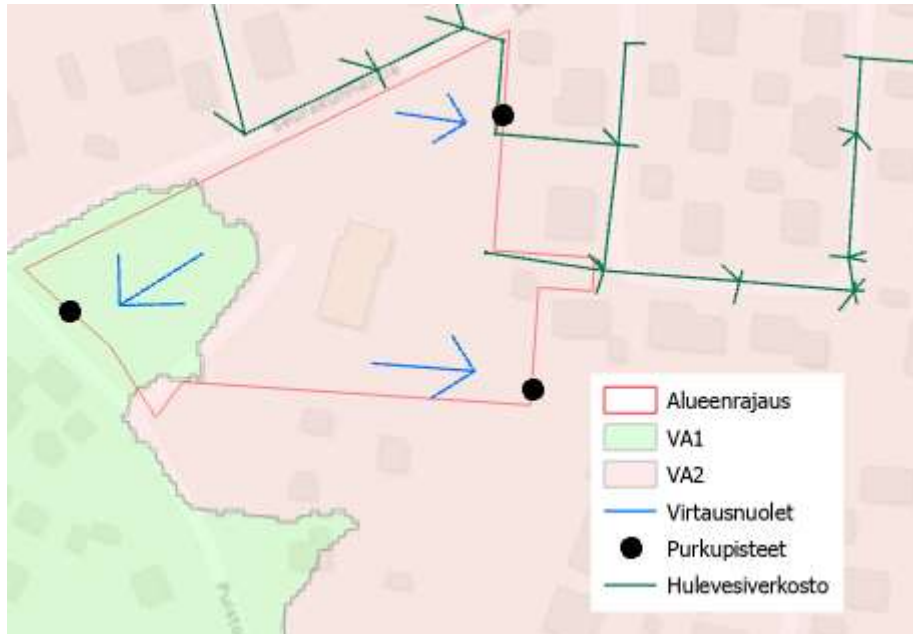
3.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualue sijaitsee kahdella valuma-alueella.



Kuva 3. Suunnittelualueen (punainen rajaus) sijoittuminen kahdelle valuma-alueelle (VA1 ja VA2).

Hulevedet kulkeutuvat suunnittelualueella pääosin pintavaluntana, sillä alueesta suurin osa on viemäröimätöntä. Valunnan virtaussuunta on pääosin idän suuntaan. Noin 30 % alueella syntyvistä hulevedestä virtaa länteen, Puistotietä kohti. Alueelta lähtevät hulevedet virtaavat verkoston kautta lopulta Vesijärveen.



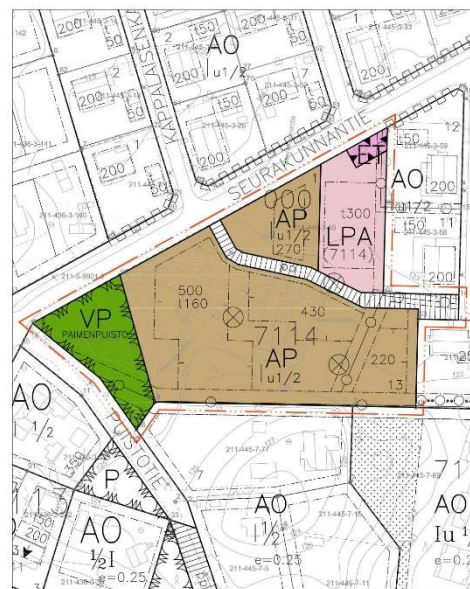
Kuva 4. Suunnittelualueen hulevesien virtaussuunnat ja purkupisteet.

3.4 Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat

Alueelle on esitetty kaksi vaihtoehtoista maankäyttösuunnitelmaa.



KANGASALAN KAUPUNKI
RUUTANAN SEURAKUNTAKODIN KORTTELIN
ASEMAKAAVAN MUUTOS
1:1000
14.10.2021 VAIHTOEHTO 1



KANGASALAN KAUPUNKI
RUUTANAN SEURAKUNTAKODIN KORTTELIN
ASEMAKAAVAN MUUTOS
1:1000
14.10.2021 VAIHTOEHTO 2

Kuva 5. Maankäyttösuunnitelmien vaihtoehdot 1 ja 2.

Asemakaavuluonnoksissa ollaan suunnittelualueelle esittämässä pientaloasutusta, parkkipaikkoja sekä puistoalue. Lämpisemättömien pintojen määrä tulee kasvamaan merkittävästi, mikä lisää tontilta syntyvien hulevesien määrää. Tuleva maankäyttö jakaantuu alueella taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Maankäyttöjakauma suunnittelualueella vaihtoehdoissa 1 ja 2 (VE1 ja VE2).

Osa-alue	VE1 (%)	VE2 (%)
AP - tontit	40	39
PP tie	9	8
LPA	16	18
Viheralueet	15	16
Piha-alue	47	46

4. SUUNNITTELU- JA MITOITUSPERIAATTEET

Suunnittelualueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 2 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 viisi vuotta.

Taulukko 2. Suunnittelualueella käytetyt mitoitussateet.

Sateen toistuvuus	Kesto [min]	Intensiteetti [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa (+20 %)	5	260
Kerran 1 vuodessa	5	117

Virtaamalaskentaa varten valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (Taulukot 3 ja 4).

Taulukko 3. Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Rakennus	0,9
AP - tontit	0,4
PP tie	0,9
LPA	0,9
Viheralueet	0,2
Piha-alue	0,4

Taulukko 4. Suunnittelualueen pinta-ala ja keskimääräinen valumakerroin.

Suunnittelualueen tila	Osa-Valuma Alue OVA1	Osa-Valuma Alue OVA2	Yhteinen
Nykytilanne	-	-	0,23
VE 1	0,40	0,50	0,48
VE 2	0,29	0,53	0,48
Pinta-ala (ha)	0,21	0,79	1,00

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

$$Q = \varphi * A * i$$

Mitoitussateella suunnittelualueella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät on esitetty taulukossa 5. Virtaama ja kertymä ovat rakennetussa tilanteessa huomattavasti luonnontilaa suuremmat ja hulevesien viivytyks tarpeellista.

Taulukko 5. Suunnittelualueen hulevesivirtaama ja kertymä luonnontilassa ja suunnitelman mukaisessa tilanteessa.

Suunnittelualueen tila	Virtaama [l/s]	Kertymä [m ³]
Nykytilanne	21,2	6,4
VE 1	124,5	37,3
VE 2	125,2	37,6

Alueen rakennuttua maankäyttöluonnoksen mukaisesti hulevesikertymä mitoitussateella suunnittelualueelta tulee olemaan noin 38 m³. Lisäys nykytilassa muodostuvaan hulevesimäärään on 32 m³. Tämä vesimäärä tulee viivyttää suunnittelualueella.

Vaihtoehdossa 1 koko vesimäärä voidaan viivyttää VP-alueella ennen hulevesien johtamista olemassa olevaan hulevesiverkostoon. Vaihtoehdossa 2 tulee toteuttaa hajautettu hulevesienhallinta, jolloin AP- ja LPA-alueella hulevesiä on viivyttävä 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemättömä pinta kohti. Viivytyksjärjestelyissä suositellaan pyrkimään mahdollisimman lähelle tontilta luonnontilaa vastaavassa tilanteessa purkautuvaa virtaamaa.

5. HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista mm. minimoimalla vettä läpäisemättömiä pintoja ja suosimalla vettä läpäiseviä pintoja (reikäkiveys, nurmikivi, nurmi) siellä, missä pohjaveteen ei pääse imeytymään haitallisia aineita ja maaperä mahdollistaa imeyttämisen.

Suunnittelualueelle suositellaan ensisijaisesti **tonttikohtaisia** hulevesien hallintajärjestelmiä. **Viivytystarve** on koko alueelta tuleville hulevesille **kokonaisuudessaan noin 32 m³**, mikäli mitoitussateella aiheutuva virtaama vastaanottavaan verkostoon ja vesistöön (Vesijärvi) halutaan säilyttää samalla tasolla kuin nykytilassa.

Vaihtoehdossa 1 puistoalue voi toimia viivytykspaikkana. Vaihtoehdossa 2 puiston sijainti suunnittelualueen korkeimmalla kohdalla estää sen toimivuuden veden viivytyksessä alueen nykyisessä korkomaailmassa. Puiston ulkopuolella on haasteellisempaa järjestää maanpinnalla olevia viivytyksratkaisuja, jonka vuoksi voi olla tarpeellista asettaa maanalainen kasettijärjestelmä. Kasettien sijoittelussa on huomioitava myös suositus niiden asentamisesta vähintään 5 metrin etäisyydelle rakennuksista. Viheralueilla vesi voidaan viivyttää matalissa viherpainanteissa, mutta syvempien viivytyksaltaiden rakentamiselle ei aivan asutuksen vieressä usein ole mahdollisuutta turvallisuuden näkökulmasta. Turvallisen maanpäällisen painanteen vesisyvyytenä voidaan pitää n. 0,2 m, jolloin viherpainannetta tulisi alueella olla yhteensä n. 160 m² (tähän vielä luiskarakenteiden pinta-ala huomioon otuna), mikäli vedet viivytetään ainoastaan viherrakenteilla. Sekä maanpäälliset että maanalaiset hulevesien hallinnan rakenteet vaativat aika ajoin huoltoa, mutta maanalaisten järjestelmien rakentaminen on usein kalliimpaa.

Pientaloasutuksesta aiheutuva hulevesien haitta-ainekuorma on yleensä pieni, mutta voi alueen toiminnoista riippuen sisältää esim. viheralueiden lannoitteita tai parkki- ja tiealueilta huuhtoutuvia ravinteita, metalleja ja öljyjä. Näitä haitta-aineita voidaan pidättää esim. viherpainanteissa ja sadevesipuutarhoissa, mutta maanalaiset kasettijärjestelmät tai säiliöt harvoin sisältävät hulevesien laatua parantavia elementtejä.

Rakentamisen aikana asuinalueiltakin kuitenkin huuhtoutuu jopa kymmenkertainen määrä enemmän haitta-aineita kuin rakentamisen jälkeen, jonka vuoksi rakentamisen aikana haitta-aineiden (erityisesti kiintoaines, öljyt, erilaiset kemikaalit ja metallit) huuhtoutumista hulevesiin on syytä estää.

Asemapiirustuksissa on esitetty alustavat pintavalun suunnat, viivytykseen tarvittavat pintalat, sijaintiehdotukset ja johtamisjärjestelyt, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

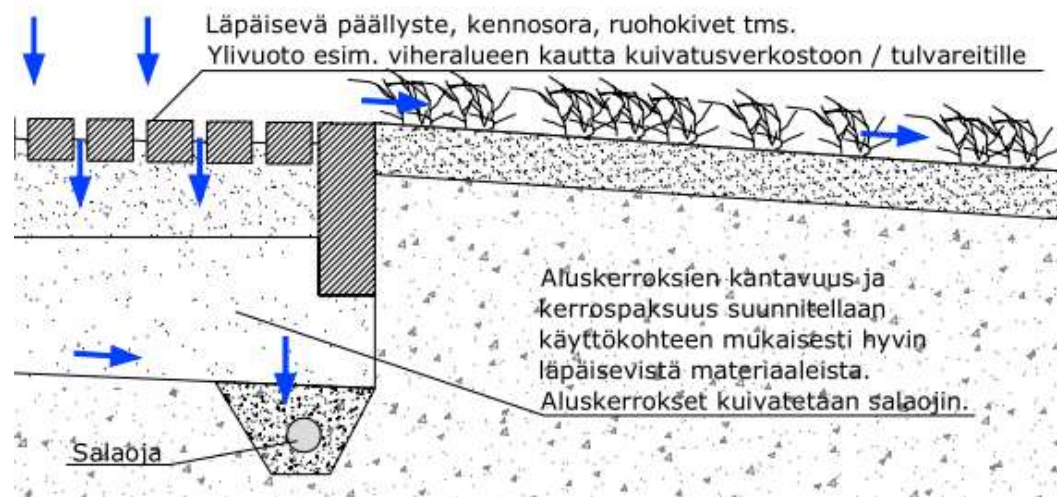
Vaihtoehdossa 1 periaatteena on vesien viivyttäminen VP-alueella. Vaihtoehdossa 2 vesien viivyttämisen paikkaa ei ole osoitettu kartalla, mutta tarvittava viivyty määrä on esitetty.

Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä, jolloin tiedetään esimerkiksi alueen pinnantasauksista, mikä vaikuttaa hulevesien virtaussuuntiin. Purkuvirtaaman säätö tulee tarkastella jatkosuunnittelun yhteydessä viivytyrakenteiden tarkentuessa.

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. Asfalttipintoja voidaan korvata viheralueilla, sora- tai murskepinnoin, reikäkiveyksillä tai muilla harvoilla kiveyksillä tai sora- tai viherpinta-alueilla vahvikekennoilla.



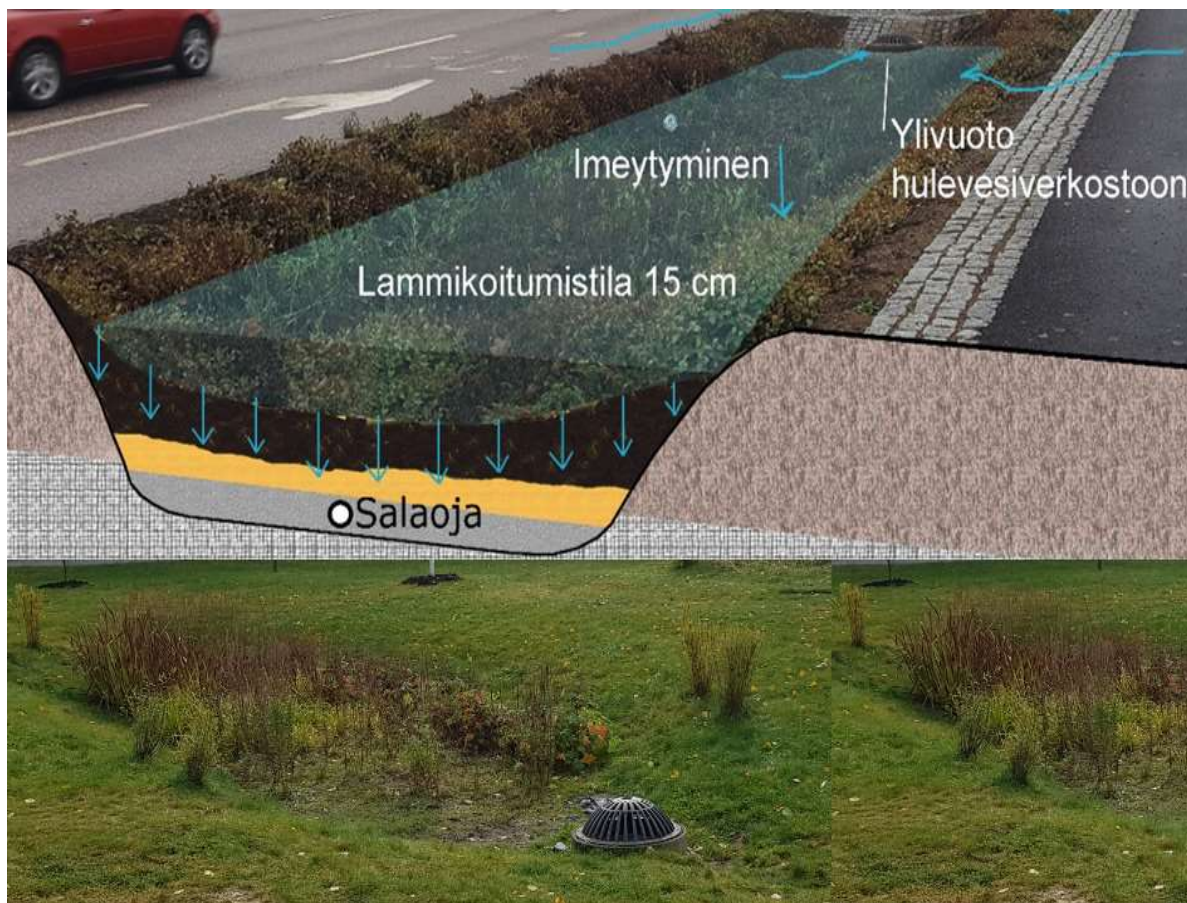
Kuva 6. Esimerkki läpäisevän päällysteen (reikäkiveys) toiminnasta. Kuvassa olevan salaojan sijasta vesien voidaan antaa vaihtoehtoisesti imeytyä maaperään.

5.1.2 Viherpainanteet ja sadevesipuutarha

Viherpainanteen ja sadevesipuutarhan toiminta perustuu siihen, että kattojen ja pihojen hulevedet johdetaan kasvillisuuden käyttöön ja imeytykseen sekä viivytykseen esimerkiksi erilaisten painanteiden/kourumaisten rakenteiden avulla. Hulevesien laadun hallintaa voidaan viherrakenteissa tehostaa erilaisilla haitta-aineita pidättävillä maakerroksilla. Ratkaisut voivat olla salaojallisia, jolloin pienentynyt vesimäärä johdetaan hulevesiverkostoon, tai salaojattomia, jolloin vedet saavat imeytyä kokonaan maaperään.

Viherratkaisut ovat luonnonmukaisen näköisiä, usein maisemoitua elementtejä ja niitä voidaan toteuttaa esimerkiksi katujen viherkaistoille, puistoissa tai parkkialueiden reunoilla. Hulevesi voidaan johtaa rakenteisiin esim. reunakiveyksen kitakaivon kautta tai suoraan asfaltilta.

Viherrakenteen ei tarvitse olla teknisesti monimutkainen. Yksinkertaisimmillaan se voidaan toteuttaa tekemällä rakenteeseen kasvillisuudelle normaalia paksun kasvualueen.



Kuva 7. Maanpäällisen viivyttävän viherpainanteen esimerkkikuvia. Mm. Lammikoitumissyvyys ja kasvilisuus vaihtelevat tarkoituksen ja kohteen mukaan.

5.1.3 Maanalainen hulevesien viivytys

Hulevesiä voidaan viivyttää maanalaisesti esimerkiksi parkkipaikkojen alla kasetti- tai säiliöjärjestelmillä.



Kuva 8. Maanalainen hulevesien viivytys (Uponor).

6. SOVELTUVIA KAAVAMERKINTÖJÄ JA -MÄÄRÄYKSIÄ

Yleisinä kaavamääräyksinä koko alueelle voidaan antaa:

- VE1: Alueella tulee viivyttää kokonaisuudessaan 32 m³ hulevesiä ennen vesien johtamista verkostoon.
- VE2: Alueelta muodostuville hulevesille tulee järjestää tonteilla viivytystilavuutta 1 m³/100 m² 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.

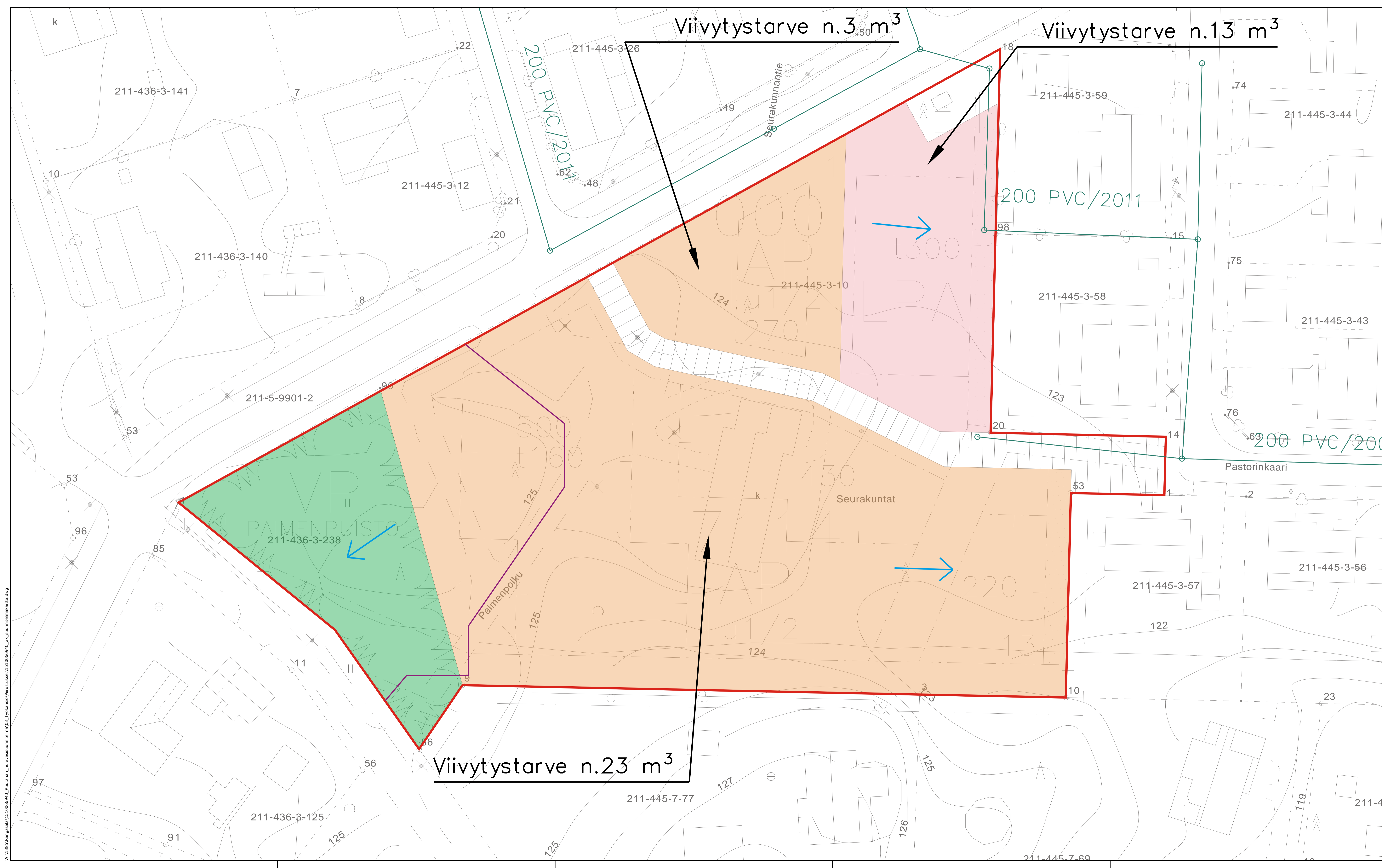
Hulevesien käsittelylle voidaan osoittaa tilavaroja esimerkiksi seuraavin merkinnöin:

hule	Huleveden viivyttämiseksi varattu alueen osa.
hule-0	Viivytystilavuutta tulee järjestää tonteilla 1 m ³ /100 m ² läpäisemätöntä pintaa.
hule-12	Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien hallintasuunnitelma.
hule-9	Alue, jonka hulevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti.

7. YHTEENVETO

Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Ruutanan seurakuntakodin korttelin alueelle. Rakentamisen myötä suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä ja siten myös hulevesivirtaama kasvaa. Täten hulevesiä on tarpeen viivyttää hulevesien johtamisjärjestelmän kapasiteetin turvaamiseksi.

Selvityksen pohjalta hulevesien kertymät ja virtaamat eivät poikkea maankäytön suunnitelmien vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä. Hulevesiä tulee kuitenkin viivyttää alueella yhteensä 32 m³ ennen vesien johtamista olemassa olevaan verkostoon. Vaihtoehdossa 1 hulevesiä on mahdollista viivyttää viheralueella toisin kuin vaihtoehdossa 2. Siten hulevesien hallinnan kannalta vaihtoehto 1 nähdään käytännöllisempänä ja edullisempänä. Viivytystarpeet ja niille osoitetut paikat voidaan lisätä kaavaan.



- MERKINTÖJEN SELITYKSET
- Kaava-alueen raja
 - Hulevesiviemäri ja -kaivo, nykyinen
 - Rumpu, nykyinen
 - Volume-alueen raja, nykyinen
 - Pintavalunnan virtaussuunta, nykyinen

Suosittelavat kaavamääräykset suunnittelualueella:

Tonteilla tulee viivyttaa hulevesiä vähintään 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäsämätöntä pintaa kohden. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niillä tulee olla suunniteltu salaojitus ja ylivuoto.

Alueella tulee suosia vettä kokonaan tai osittain läpäsiviä päällysteitä, biosuodatus-/viherpainanteita ja sadeputarhoja. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon.

Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK24		
Korkeusjärjestelmä	N2000		
Tunn.	Lukum.	Muutos	
Rakennuksen nimi ja osoite	Suunnittaja		Hyväksyjä
KANGASALAN SEURAKUNTA Ruutanan seurakuntakodin hulevesisuunnitelma	VHT		Päiväys
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 https://fi.ramboll.com	Projektinumero	1510066940	Mittakaava
J. Haapalainen	2	M. Kivivirta	1:250
	suunn.	pvh	
	MONIC	M. Kivivirta	30.12.2021