

Vastaanottaja
Nurmijärven kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
15.10.2021

Viite
1510063910

NURMIJÄRVI VIIRI NLAAKSO I HULEVESI SELVITYS



NURMIJÄRVEN KUNTA, VIIRINLAAKSO I
HULEVESISELVITYS

Päivämäärä 15.10.2021
Laatija Anni Salila
Hyväksyjä Ilkka Taipale
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510063910

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	2
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus	2
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	6
2.2.1	Maaperä ja kasvillisuus	6
2.2.2	Pohjavesi	7
2.3	Nykyiset hulevesiverkostot	7
2.4	Valuma-aluejako	9
3.	HULEVESIEN HALLINTA	9
3.1	Maankäyttö	9
3.2	Mitoitussateet	10
3.3	Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla	11
3.4	Hulevesien hallinta	12
3.5	Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytyrakenteilla	13
3.6	Tulvareitit	14
3.7	Asemakaavamerkinnot	14
4.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	14
4.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	14
4.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	14

LIITTEET

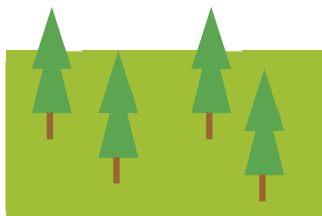
Liite 1. Suunnitelmakartta 102, 1:1000

1. JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys on tehty Nurmijärven kunnan tilauksesta ja se liittyy käynnissä olevaan Viirinlaakso I asemakaavan muutoksen laatimiseen. Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on muodostaa alueelle yleistä pysäköintialuetta, Pikkuviirintien katualue ja liikerakentamisen korttelialueelle liikerakentamiseen soveltuvia tontteja. Suunnittelualueelle on tehty maastokäynti 3.6.2021. Selvityksen laatimisen apuna on käytetty pohjakarttaa ja maanmittauslaitoksen aineistoja sekä alueelle aiemmin tehtyjä suunnitelmia ja selvityksiä.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja muilta rakennetuilta pinnoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan lähtevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja vedenläpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen metsän lähellä nollaa.

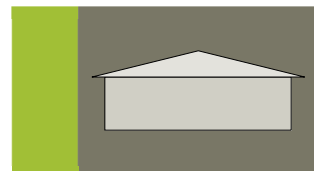
maankäyttö tehostuu



vettä läpäisemättömien
pintojen määrä kasvaa



valumakerroin kasvaa



Hulevesien
määrä kasvaa

Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

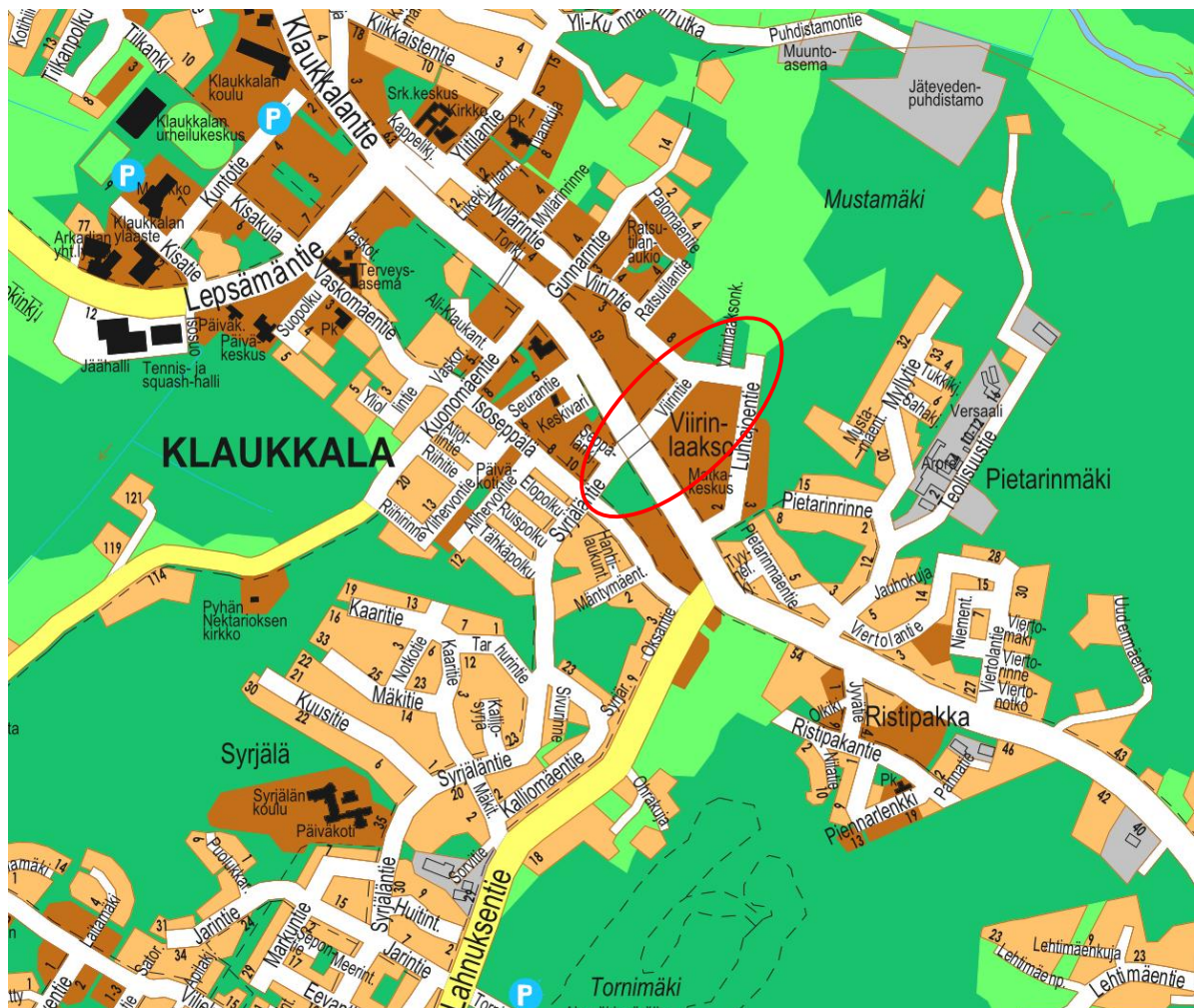
2.1 Suunnittelualueen yleiskuvas

Suunnittelualue sijaitsee Klaukkalan keskustan eteläosissa, Viirinlaakson alueella. Suunnittelualueeseen kuuluu Viirintien päästä lounaaseen lähtevä Pikkuviirintie, Pikkuviirintien länsi- ja itäpuolella olevat liikerakennusten korttelit sekä Luhtajoentien länsipuolelle sijoittuvat yleiseen pysäköintiin tarkoitetut alueet.

Alueella on voimassa hyväksytty Klaukkalan asemakaava (543-3-323).

Nykyisellään suunnittelualue on osittain rakentamatonta peltoa ja osittain rakennettua liiketointa- aluetta sekä katualuetta. Alueella on jonkin verran korkeusvaihteluita.

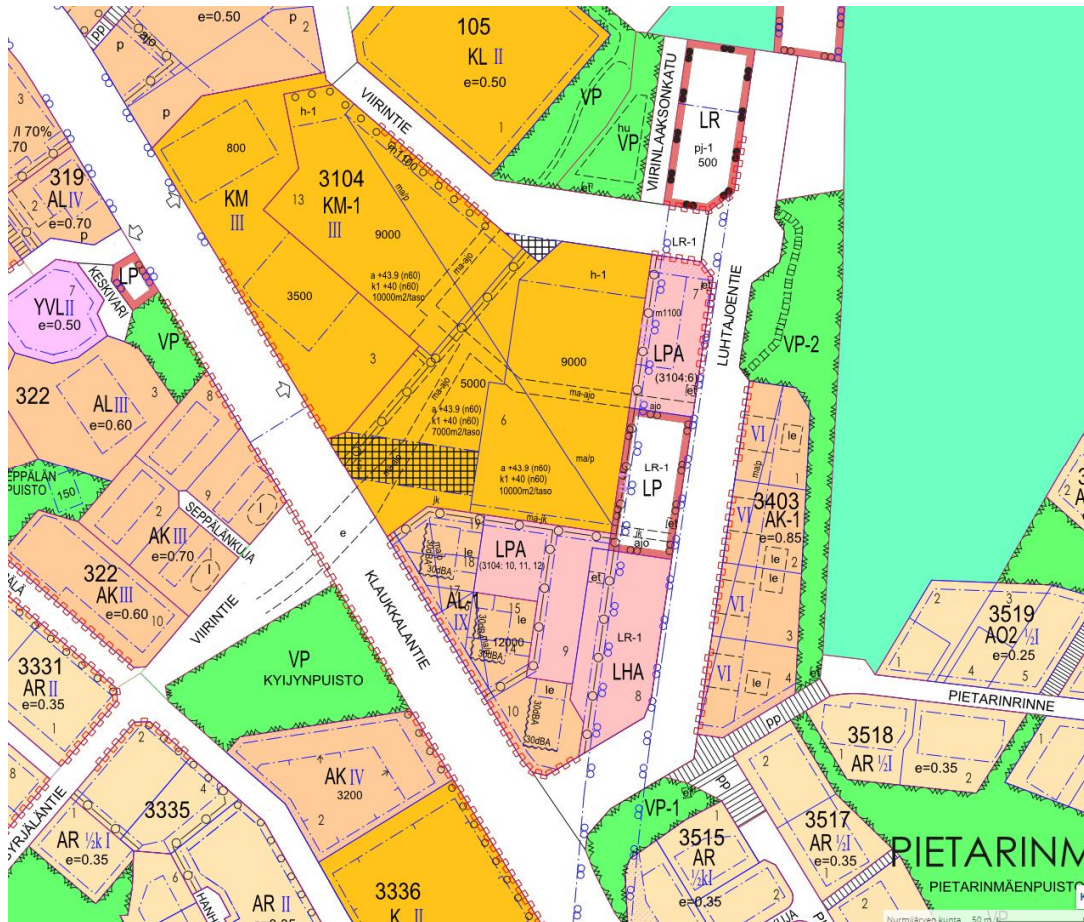
Asemakaavan muutosalueen pinta-ala on noin 4,8 ha.



Kuva 2. Kaavamuutosalueen liikimääräinen sijainti kartalla. [Opaskartta Nurmijärvi 16.7.2021]



Kuva 3. Ilmakuva alueesta ja likimääräinen kaavamuutosalueen rajaus. [MML, 6/2021.]



Kuva 4. Ajantasakaavaote. [Asemakaava Nurmijärvi 16.7.2021]



Kuva 5. Nykyinen Viirintie kiertoliittymästä länteen päin katsottuna. [Ramboll 6/2021]



Kuva 6. Pikkuviirintie pohjoisesta Viirintieltä etelään päin katsottuna. [Ramboll 6/2021]



Kuva 7. Tuleva liikekorttelialue Viirintieltä etelään päin katsottuna. [Ramboll 6/2021]



Kuva 8. Luhtajoentien Klaukkalantieltä pohjoiseen päin katsottuna. [Ramboll 6/2021]



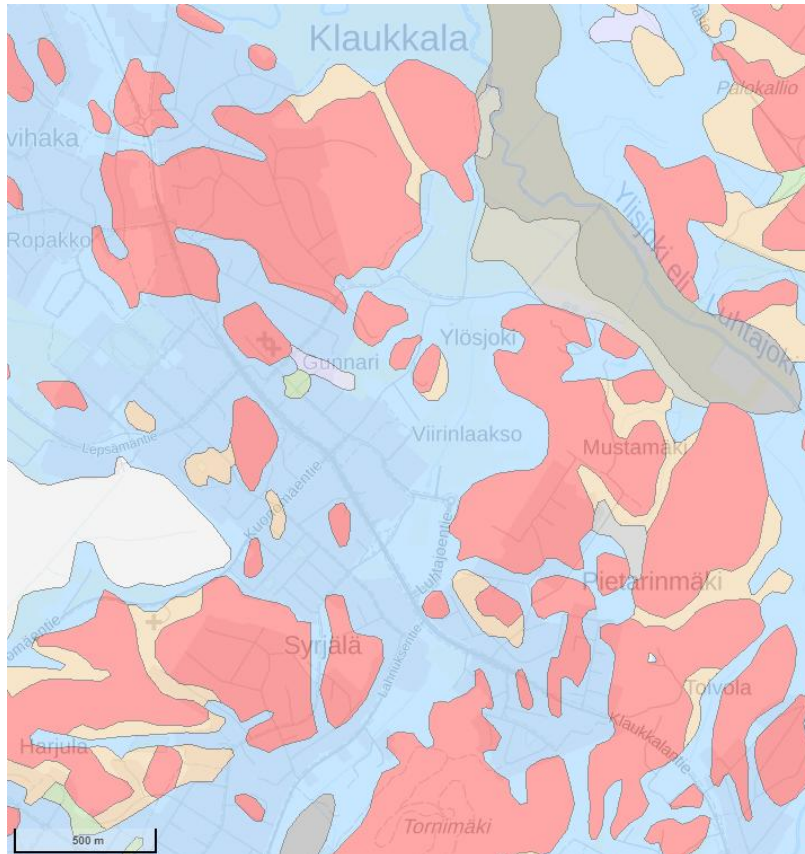
Kuva 9. Luhtajoen rakennettua liityntäpysäköintialuetta pohjoisesta etelään päin katsottuna. [Ramboll 6/2021]

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

2.2.1 Maaperä ja kasvillisuus

Tarkastelualan maaperä on maaperäkartan perusteella savea. Savinen maaperä soveltuu huonosti hulevesien tehokkaaseen imeyttämiseen. Hienojakoinen maaperä, kuten savi on helposti routivaa ja herkkää virtaavan veden aiheuttamalle eroosiolle, mikä on huomioitava esimerkiksi hulevesiviemäreiden purkupisteissä ja ojissa, joissa veden virtausnopeus kasvaa esimerkiksi jyrkän pituuskaltevuuden takia.

Geologian tutkimuslaitoksen kartta-aineiston perusteella osa kaavoitettavasta alueesta sijaitsee alueella, jolla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on luokiteltu pieneksi. Alueella ei ole aikaisempien rakennushankkeiden yhteydessä todettu olevan happamia sulfaattimaita.



Kuva 10. Alueen maaperäkartta. Punainen=kallioma, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka), beige=hiekkamoreeni (Mr), sininen=savi (Sa). [GTK, 11/2020]

2.2.2 Pohjavesi

Viirinlaakso I alueen asemakaavan muutosalue ei sijaitse pohjavesialueella.

2.3 Nykyiset hulevesiverkostot

Nykyistä hulevesiverkostoa kaavamuutosalueella on Viirintiellä, Luhtajoentiellä, Pikkuviirintiellä sekä suunnittelualueen läpi kulkevilla johtorasitealueilla. Klaukkalantien alittavassa alikulussa on nykyinen hulevesipumppaamo.

Viirintien 2017 rakennettu hulevesiviemäri on muovia ja kooltaan 315, 400 ja 450 mm. Hulevesiviemäri purkaa Viirintien pohjoispuolella olevaan rakennettuun hulevesialtaaseen. Hulevesialtaasta vedet purkavat ojaverkostoa pitkin pohjoiseen Luhtajokeen. Pikkuviirintiellä oleva nykyinen muovinen hulevesiviemäri on halkaisijaltaan 200, 400 ja 600 mm ja se on rakennettu 2008.

Pikkuviirintien ja Luhtajoentien välisellä korttelialueella, etelä – pohjoissuunnassa kulkevalla johtorasitealueella oleva nykyinen betoninen hulevesiviemäri on halkaisijaltaan 1000 ja 1200 mm. Hulevesiviemäri on rakennettu 2017 ja se purkaa Viirintien pohjoispuolella olevaan nykyiseen hulevesialtaaseen. Pikkuviirintien ja Luhtajoentien välisellä korttelialueella, länsi – itäsuunnassa kulkevalla johtorasitealueella oleva nykyinen hulevesiviemäri on muovia ja betonia. Viemäriin alkusuuden putkikoot 250 mm ja 400 mm ovat muovia ja loppuosan 800 mm betonia. Hulevesiviemäri on rakennettu 2017 ja se liittyy etelä – pohjoissuunnassa kulkevaan isompaan hulevesiviemäriin.

Lisäksi kaavamuutosalueelle tulee hulevesiä alueen ulkopuolelta. Osa Klaukkalantien nykyisistä hulevesikaivoista puretaan Pikkuviirintien länsipuolella olevan puistoalueen ojaan. Hulevedet otetaan kiinni tonttiliittymän kainalossa olevaan ritiläkaivoon.

Nykyiset hulevesiviemäriverkostot ja purkupisteet on esitetty liitteenä olevassa asemapiirustuksessa.



Kuva 11. Nykyinen hulevesiviemäriinija Pikkuviirintien ja Luhtajoentien välisellä korttelialueella. [Ramboll, 6/2021]



Kuva 12. Rakennettu hulevesiallas Viirintien pohjoispuolella. [Ramboll 6/2021]

2.4 Valuma-aluejako

Kaavanmuutosalue kuuluu kokonaisuudessaan Luhtajoen - Ylisjoen valuma-alueeseen, sijoittuen sen eteläosaan. Luhtajoen-Ylisjoen valuma-alueen kokonaispinta-ala on noin 47 km². Luhtajoen kokonaispituus on noin 46 km ja se on yksi Vantaanjoen sivujoista. Joen vesi on savisameaa ja ekologinen luokitus on tyydyttävä. Jokeen kohdistuu paljon piste- ja hajakuormitusta.

Luhtajoen – Ylisjoen valuma-alueen vedet virtaavat Suomenlahteen virtausreittiä Luhtajoki–Luhtaanmäenjoki – Vantaanjoki. Suuremmissa mittakaavassa tarkasteltuna Luhtajoen – Ylisjoen osa-alue (21.051) kuuluu Luhtajoen valuma-alueeseen (21.05) ja Vantaan vesistöalueeseen.

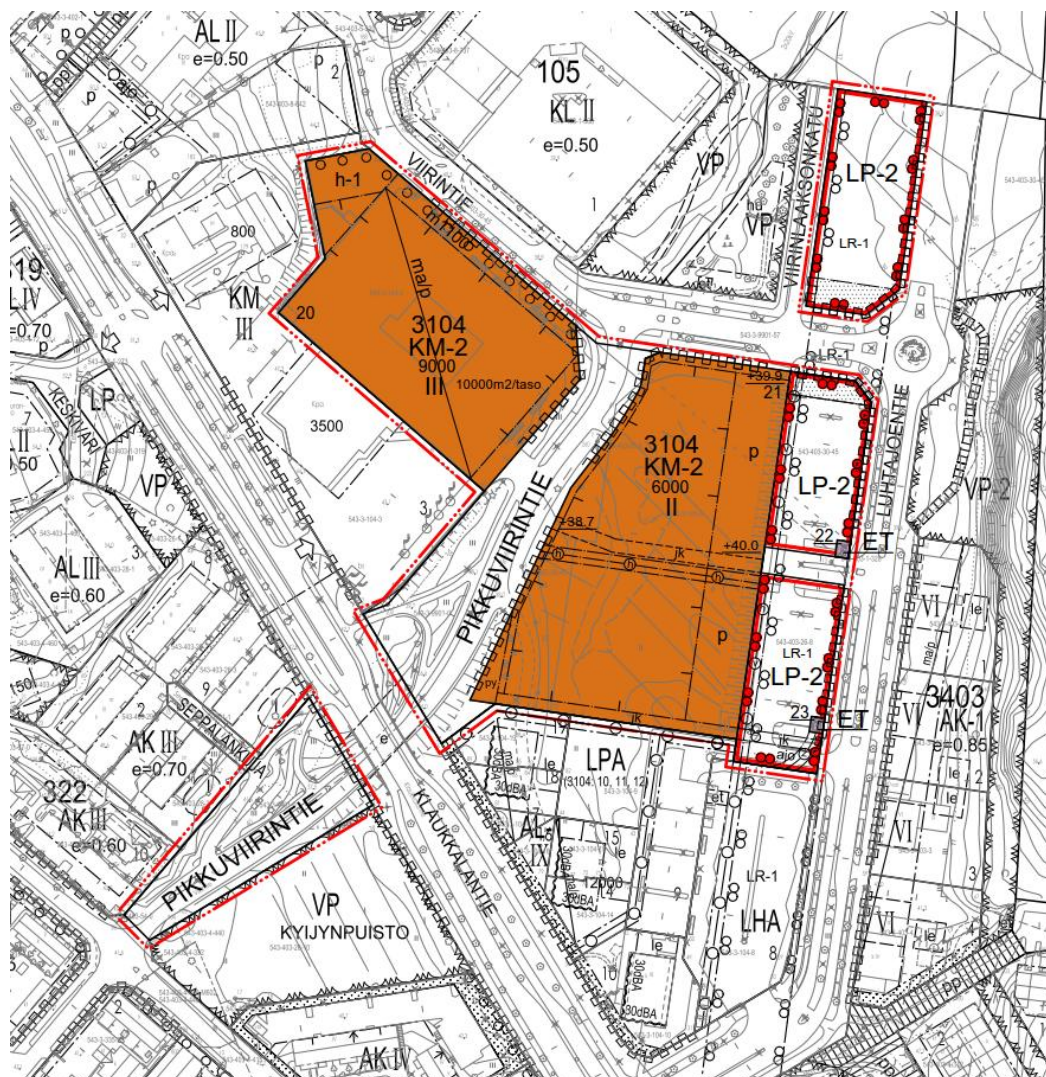
Klaukkalan osayleiskaavan hulevesiselvityksessä suunnittelualan valuma-alueen tavoitteiksi on mainittu hulevesien hallinta kiinteistöillä ja kaava-alueen yleisillä alueilla ennen hulevesien purkamista Luhtajokeen, sillä jokeen tulee jo ennestään paljon vesiä suuren valuma-alueen takia.

Lähde: Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus – Luhtajoki, viitattu 15.7.2021

3. HULEVESIEN HALLINTA

3.1 Maankäyttö

Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on muodostaa alueelle yleistä pysäköintialuetta, Pikkuvirintien katualue ja liikerakentamisen korttelialueelle liikerakentamiseen soveltuvia tontteja. Viirinlaakso I asemakaavan muutosalueen pinta-ala on noin 4,8 ha.



Kuva 13. Ote alueen asemakaavaehdotuksesta, joka on päivätty 2.11.2021 [Nurmijärven kunta]



Kuva 14. Ote alueen havainnekuvasista [Nurmijärven kunta, 22.6.2021]

3.2 Mitoitussateet

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika-
taulukon mukaisesti. Kaavamutosalueen hulevesimäärien laskennassa on käytetty pinta-alan
vuoksi 10 minuuttia kestävää sadetta. Sateen laskennallinen toistumisaika on 5 vuotta. Lasken-
noissa on huomioitu ilmastomuutoslisä 20 %.

Taulukko 1. Suositeltava mitoitus sade tarkasteltaessa suurempaa osavalmu-alueetta

Mitoitussateen kesto aika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	126 l/s/ha \approx 45 mm/h
Sademäärä (kertymä)	15 mm

Taulukko 2. Suositeltava mitoitus sade tarkasteltaessa pienempää osavalmu-alueetta tai suunniteltaessa
tonttikohtaisia tai katukohtaisia hulevesijärjestelmiä

Mitoitussateen kesto aika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	192 l/s/ha \approx 69 mm/h
Sademäärä (kertymä)	12 mm

Tätä mitoitussadetta käytetään yleisesti tonttikohtaisten hulevesijärjestelmien mitoitamiseen ja siitä voidaan johtaa kaavamääräyksissä esitetty viivytyksvelvoite 1 m^3 viivytystilavuutta sataa vettä läpäisemätöntä pinta-alaneliötä kohti.

Taulukko 3. Suositeltava mitoitussade suunniteltaessa tulvareittejä

Mitoitussateen kesto aika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	20 vuotta
Sateen voimakkuus	180 l/s/ha \approx 65 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

3.3 Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla

Tässä selvityksessä esitettävät laskelmat on kohdistettu niihin osavaluma-alueisiin, joiden tarkastelu on olennaista kaavamutoksen johdosta.

Laskennalliset virtaamat on esitetty vain nykyiselle rakentamattomalle peltoalueelle suunnitellulle liikerakennusten korttelialueelle. Alueelle laskettiin laskennalliset virtaamat nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa käyttäen eri maanpeitteelle ja maankäytölle arvioituja valumakertoimia. Laskenta-alue on esitetty suunnitelmakartalla liitteessä 1.

Suunnittelualueen hulevesimäärien laskennan ulkopuolelle on rajattu nykyinen Pikkuviirintie, Pikkuviirintien länsipuolelle jäävä liikekorttelialue sekä Luhtajoentien varressa olevat rakennetut liityntäpysäköintialueet. Edellä mainitut alueet ovat jo nykyisellään pitkälle rakennettuja ja niihin kohdistuvat muutokset eivät vaikuta merkittävästi alueelta muodostuvien hulevesimäärien määrään.

Viirintien pohjoispuolelle suunniteltu liityntäpysäköintialue on rajattu myös hulevesimäärien laskennan ulkopuolelle, koska alueelta syntyvät hulevedet johdetaan alueen pohjoisosaan ja eivätkä siten lisää nykyisen hulevesiviemäriverkoston hulevesimääriä.

Taulukko 4. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katto	0.95
Asfalttipäällyste	0.90
Puistoalueet	0.15
Pelto, niitty	0.15

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa liikerakennusten korttelialueella

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Pelto, niitty	1.51	0.15	44
YHTEENSÄ	1.51		44
Keskimääräinen valumakerroin		0.15	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		0 %	

Taulukko 6. Laskennallinen virtaama liikerakennusten korttelialueella kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katto	0.59	0.95	109
Asfalttipäällyste	0.76	0.90	132
Puistoalueet	0.16	0.15	5
YHTEENSÄ	1.51		245
Keskimääräinen valumakerroin		0.84	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		90 %	

Taulukko 7. Hulevesien virtaaman muutos laskenta-alueella

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.15	44
Kaavoitettava maankäyttö	0.84	245

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessaan ja pelto- ja niityalueen muuttuessa liikerakentamisen alueeksi sekä pysäköintialueeksi, lisääntyy laskenta-alueen laskennallinen hulevesivirtaama 90 %. Alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa kertoimesta 0.15 kertoimeen 0.84. Nykyinen virtaama laskenta-alueelta on 44 l/s/ha ja rakentamisen jälkeen 245 l/s/ha. Rakentamisesta aiheutuva laskennallinen muutos on merkittävä.

Taulukko 8. Tarvittava viivytystilavuus laskenta-alueella

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.15	0.84	
Laskennallinen virtaama	44	245	l/s
Kertyvä vesitilavuus	27	147	m ³
Tarvittava viivytystilavuus		120	m ³

Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä tonteilla ja hulevesipainantein. Laskennallinen viivytystilavuustarve laskenta-alueella on noin 120 m³. Nykyisellään peltoalueen hulevesien viivytystilana toimivat reunaojat.

Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytyksrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien huippuvirtaamaa. Viivytyksrakenteen purkuputki on mitoitettava siten, että viivytyksrakenteen on tehokkaassa käytössä. Viivytyksrakenteen tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen tarkempi rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

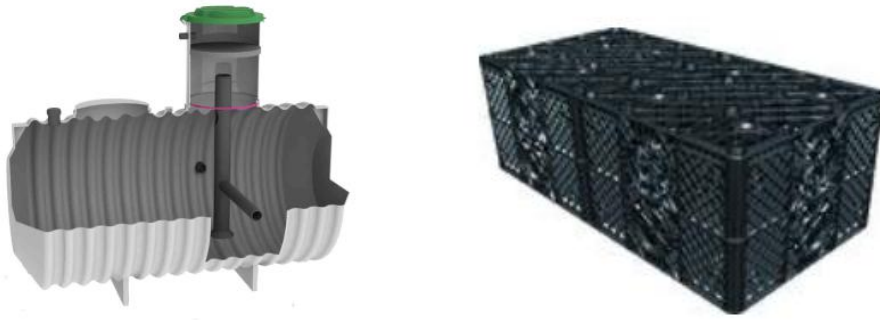
3.4 Hulevesien hallinta

Alueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tonttikohtaisilla ja alueellisilla järjestelmillä. Alueelta tulevien purkuvirtaamien muutokset ovat verrattain pieniä, eikä niillä ole haitallisia vaikutuksia purkuvesistönä toimivaan Luhtajokeen, mikäli huolehditaan riittävästä viivytyksestä.

Suunnittelualueella on nykyistä hulevesiviemäriverkostoa, jota on laajennettava kaavamuutoksen toteutuessa. Rakennettavalle liikerakentamisen korttelialueelle on esitetty halkaisijaltaan 600 mm hulevesiviemäri, jolla johdetaan suunnittelualan länsiosasta syntyviä hulevesiä nykyiseen hulevesiviemäriverkkoon. Uudet hulevesiviemäriverkostotarpeet on esitetty liitteenä olevalla suunnitelmakartalla.

Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntyipaikalla. Hulevesien virtaamaa kadun runkoviemäreihin voidaan pienentää viivyttämällä niitä viivytyksrakenteissa tonteilla. Hulevesien laatua voidaan parantaa esimerkiksi biosuodatuksen avulla. Syntyvien hulevesien määrää voidaan vähentää rakentamalla päällystettyä pihaa vain tarvittava määrä ja jättämällä loppuosa viheralueeksi tai sorapinnalle. Suunnittelualan maaperä on pääosin melko huonosti vettä läpäisevää, joten imeytys alueella ei olisi tehokasta. Jos paikalliset olosuhteet sallivat hulevesien imeyttämisen, on varmistettava, ettei imeytys aiheuta haittaa omalle tai viereisille kiinteistöille. Pelkän imeyttämisen varaan hulevesijärjestelmiä ei saa rakentaa.

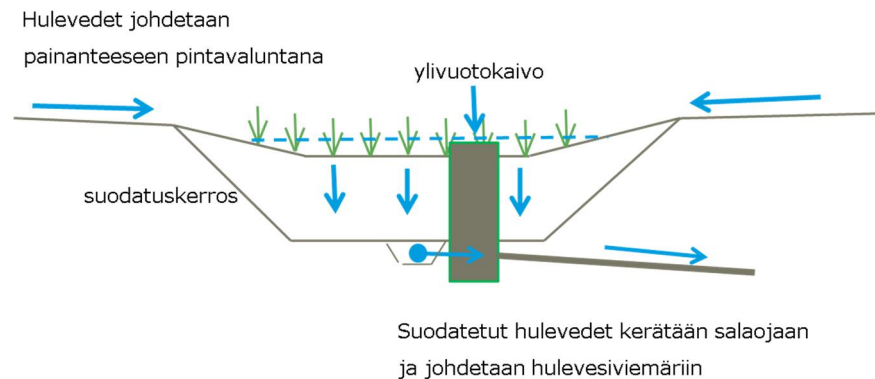
Tonteilla syntyviä hulevesiä varten uusille tonteille rakennetaan hulevesien viivytyksrakenteita, kuten esimerkiksi hulevesisäiliöitä tai -kasetteja. Sopiva viivytystilavuus voisi olla esimerkiksi 1 m³ sataa päällystettyä neliometriä kohden. Rakenteiden tulisi tyhjäntyä sateen päätyttyä 12 tunnissa. Rakenteiden ei tulisi myöskään tyhjäntyä liian nopeasti, vaan sen tulisi olla tehokkaasti käytössä.



Kuvat 15 ja 16. Tonttikohtainen hulevesien viivytyks- ja varastointisäiliö, jonka voi varustaa pumpulla kas-
teluvien saantia varten (Pipelife Oy) ja hulevesikasetti (Uponor Oy).



Kuvat 17 ja 18. Hulevesitunneli hulevesien imeyttämistä varten (Uponor Oy) ja hulevesikasettipesä hu-
levien viivyttämistä tai imeyttämistä varten (Wavin-Labko Oy).



Kuva 19. Hulevesien viivytyks- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle

3.5 Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytyksrakenteilla

Kaikki suunnittelualueen hulevedet virtaavat hulevesiverkostojen ja hulevesirakenteiden kautta Luhtajokeen. Alueelle on jo nykyisellään rakennettu hulevesiallas ja ojapainanteita tasaamaan virtaamia ennen Luhtajokeen johtamista.

Jo nykyisellään hulevedet virtaavat näiden viivytyksrakenteiden kautta ja siten merkittäville alu-
eellisille hulevesien viivytyksrakenteille ei ole kaavamuutoksen johdosta tarvetta. Hulevesien vir-
taamamuutokset ovat hallittavissa tonttikohtaisella viivytyksellä ja mahdollisuuksien mukaan to-
teutettavilla hulevesipainanteilla ennen hulevesiviemäriverkostoon johtamista.

3.6 Tulvareitit

Suunnittelualueen tulvareitteinä toimivat reunatuetut kadut, joiden tasaukset on suunniteltava siten, että niiden matalimmista kohdista on yhteys tulvareitteihin. Katujen matalimpiin kohtiin on suositeltavaa sijoittaa lisäkaivoja kuivatuksen varmistamiseksi.

3.7 Asemakaavamerkinnot

Uusille tonteille tulevissa kaavamääräyksissä pitäisi edellyttää hulevesien viivyttämistä tonteilla, siten, että jokaista päällystettyä sataa pintaneliötä kohti olisi yksi kuutiometri viivytystilavuutta. Viivytyrakenteiden tulisi tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään.

Alueelle suunnitellut hulevesipainanteet tai muut viivytyalueet voidaan merkitä kaavaan hulemerkinnällä ohjeellisella rajauksella. Ohjeellinen rajausta mahdollistaa optimaalisen toteutuspaikan ja laajuuden määrittämisen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Viivyty voidaan toteuttaa tontilla myös hajautettuna esimerkiksi viivytyputkilla, jolloin ohjeellisen sijainnin merkitseminen kaavakarttaan ei ole tarpeellista.

4. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

4.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoaine, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää viemäreihin. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyjä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesien hallintarakenteet tulee toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä, jotta kiintoainesta ei pääse virtaavan veden mukana vesistöön.

4.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

Valmiilta kattopinnoilta virtaavat hulevedet ovat pääasiassa varsin puhtaita. Päällystetyiltä pysäköintialueilta ja ajoväyliltä tulevia mahdollisia pieniä epäpuhtauksia ovat esimerkiksi kiintoaine, öljyt ja raskasmetallit.

Lahdessa 15. päivänä lokakuuta 2021

RAMBOLL FINLAND OY