

PIETARSAAREN KAUPUNKI

Pietarsaaren yleiskaavan hulevesiselvitys

Raportti

20.3.2020

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	2
1.1	Lähtökohdat ja tavoitteet.....	2
1.2	Projektin organisaatio	2
1.3	Lainsäädäntö.....	2
2	SELVITYSALUE	3
2.1	Valuma-alueet ja -reitit.....	3
2.2	Hulevesiin liittyvät ongelmat	5
2.3	Maankäyttö.....	5
2.4	Maaperä, topografia, vesi- ja pohjavesiolosuhteet.....	6
3	SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET.....	7
3.1	Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset.....	7
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	8
4	HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU	10
4.1	Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet.....	10
4.2	Hulevesien hallinnan suunnittelu yleiskaava-alueella	10
4.3	Alueellinen hulevesien hallinta.....	11
4.4	Tonttikohtainen hulevesien hallinta	13
5	YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI	16

LIITTEET

LIITE 1	VHT-P35374-201	Valuma-aluekartta, vesistöalueet	1:25 000	20.3.2020
LIITE 2	VHT-P35374-202	Valuma-aluekartta, nykytilanne	1:12 500	20.3.2020
LIITE 3	VHT-P35374-203	Tulvakartta 1/100a (meritulva ja hulevesitulva)	1:12 500	20.3.2020
LIITE 4	VHT-P35374-204	Yleissuunnitelmakartta	1:8 000	20.3.2020

20.3.2020

Pietarsaaren yleiskaavan hulevesiselvitys

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Pietarsaaren yleiskaavan päivitykseen liittyen. Hulevesiselvityksessä on laadittu ensin nykytilanneselvitys, missä selvitettiin kaupungin hulevesijärjestelmä kokonaisuudessaan eli valuma-alueet, ojat, hulevesiviemärit, rummut ja hulevesipumppaamot sekä mahdolliset ongelmakohdat. Työn toisessa vaiheessa laadittiin yleispiirteinen suunnitelma hulevesien hallinnasta ja johtamisesta yleiskaavatyön tueksi. Työ on tehty tiiviissä yhteistyössä maankäytön suunnittelun kanssa.

1.2 Projektin organisaatio

Hulevesiselvitys on laadittu konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut arkkitehti Kai Tolonen ja hulevesisuunnittelijana dipl.ins. Päivi Määttä.

Työn tilaajana on Pietarsaaren kaupunki, josta yhteyshenkilönä on Ilmari Heinonen.

1.3 Lainsäädäntö

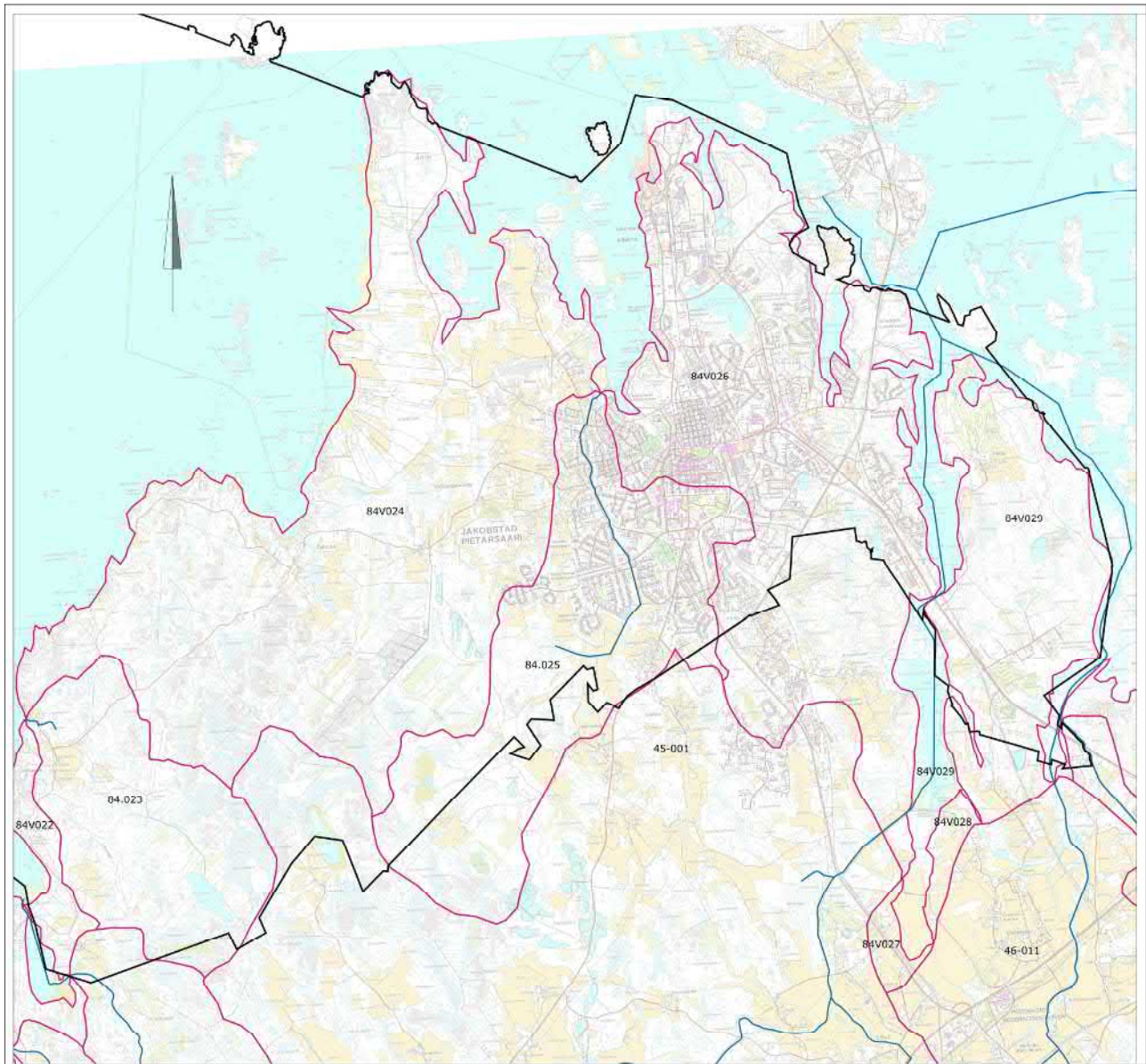
Hulevesien hallinnasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) ja vesihuoltolaissa (119/2001) sekä laissa maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (682/2014) ja laissa vesihuoltolain muuttamisesta (681/2014). Hulevesiä koskevat säännökset ovat pääosin MRL:n 13a luvussa ja VHL:n 3a luvussa. MRL 13a lukua sovelletaan rakennetulla alueella maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvän sade- ja sulamisveden (hulevesi) hallintaan (103 a §). 103 b §:n mukaan hulevesien hallinnalla tarkoitetaan hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemärointiin ja käsittelyyn liittyviä toimenpiteitä. Kunnan hulevesijärjestelmällä tarkoitetaan kunnan hulevesien hallintaan tarkoitettujen alueiden ja rakenteiden kokonaisuutta. Kunnan hulevesijärjestelmän vaikutusalue on alue, jolla sijaitsevia kiinteistöjä kunnan hulevesijärjestelmä palvelee. MRL:n 103 i §:n mukaan kunta vastaa hulevesien hallinnasta asemakaava-alueella ja 103 e §:n mukaan kiinteistö vastaa kiinteistöllä muodostuvien hulevesien hallinnasta. Kiinteistön hulevedet on johdettava kunnan hulevesijärjestelmään, mikäli kiinteistön hulevesiä ei voida imeyttää kiinteistöllä tai ei johdeta vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin.

20.3.2020

2 SELVITYSALUE

2.1 Valuma-alueet ja -reitit

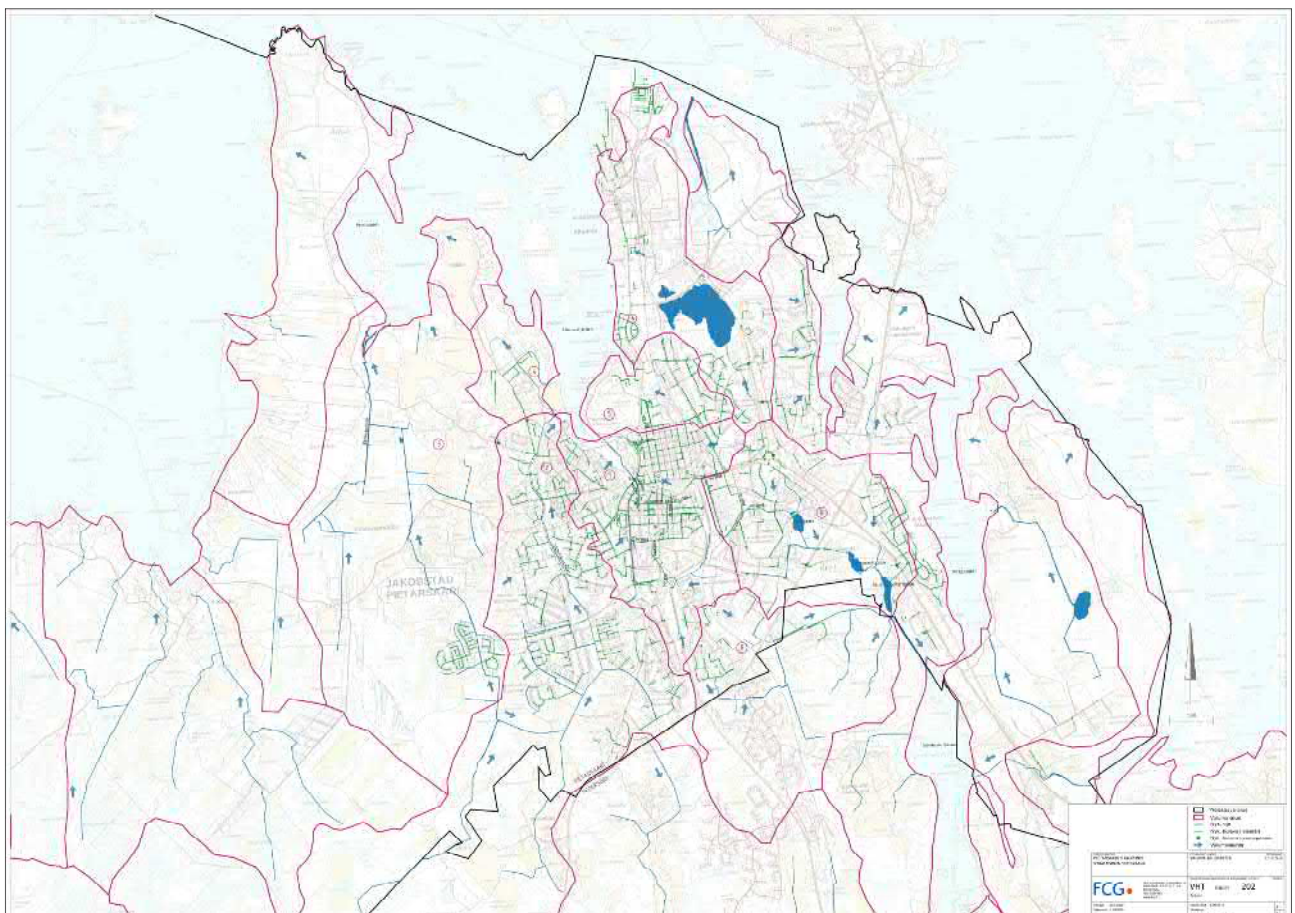
Pietarsaaren yleiskaava-alueelle on laadittu nykytilanteen valuma-alueetarkastelu. Valuma-alueiden tarkastelussa käytettiin ympäristöhallinnon tietojärjestelmästä saatavaa vesistöaluejakoa. Pietarsaari sijaitsee usealla eri valuma-alueella. Rannikkoalueelta vedet laskevat useista kohdista mereen (valuma-alueet 84V022, 84V024, 84V026, 84V209, 84V028 ja 84V027). Kaupungin läpi laskevia valuma-alueita ovat Lappfjärdsdikeitin valuma-alue (84.025), mikä laskee vanhan sataman läheisyydestä mereen. Muita laajempia valuma-alueita ovat Kovjoen valuma-alue (45.0), Purmojoen valuma-alue (46.0) sekä Ähtävänjoen valuma-alue (47.0) Kovjoki laskee Sandsundfjärdenin kautta mereen Pirilönlahden kohdalla. Purmonjoki ja Ähtävänjoki laskevat mereen Storfjärdenin kohdalla. Vesistöaluejako on esitetty kuvassa 1 sekä liitekartalla 1 (VHT 201).



Kuva 1. Vesistöaluejako Pietarsaaren kaupungin alueella (tarkemmin nähtävissä liitteenä 1).

20.3.2020

Tarkempi valuma-alueetarkastelu laadittiin yleiskaava-alueelle. Yleiskaava-alueella hulevedet laskevat ojia, hulevesiviemäreitä ja rumpuja pitkin. Hulevesiviemäri-verkostossa on kahdeksan hulevesipumppaamoja (pääasiassa alikulkupumppaamoja). Hulevedet laskevat mereen useasta eri kohdasta. Rakennetulla alueella merkittävin hulevesireitti on Pietarinpuistikon kanaali välillä Eteläväylä – Styrmansgatan sekä hulevesiviemäri 800B-1000B Nya Bennäsvägen –kohdalta liittyen kanaaliin Puutarhakadun kohdalta. Kanaalin vedet pumpataan Djurgårdsleden – Ebba Brahe esplanaden risteyksen läheisyydestä edelleen ojaan, mikä laskee mereen Hamnvikenin kohdalta. Muilta osin hulevesiviemäreiden putkikokotietoja ei ollut saatavissa. Taajama-alueella valuma-alueet 1, 2, 4, 5 ja 6 laskevat mereen Alholmsfjärdenin kohdalla ja valuma-alue 3 Mustalahden kohdalta. Valuma-alueet 7 ja 8 laskevat Pirilönlähteen. Valuma-alueet ja -reitit on esitetty kuvassa 2 ja liitekartalla 2 (VHT 202).



Kuva 2. Valuma-alueet ja -reitit (tarkemmin nähtävissä liitteenä 2).

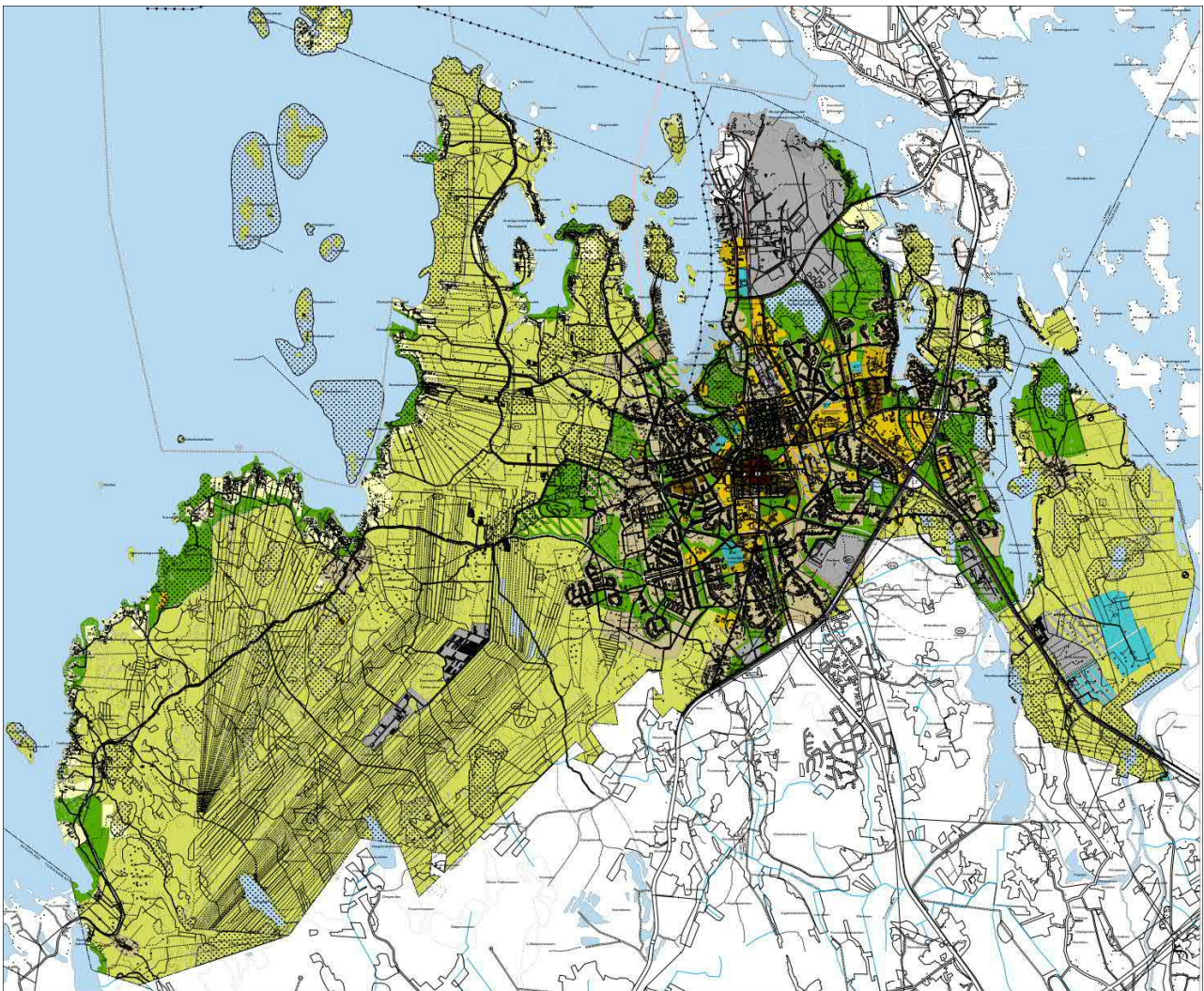
20.3.2020

2.2 Hulevesiin liittyvät ongelmat

Hulevedet eivät tavanomaisilla vuosittaisilla sateilla aiheuta erityisen suuria ongelmia. Sen sijaan harvoin toistuvien sateiden aikana tulvintaa esiintyy alavammilla kohdoin. Suomen ympäristökeskus on laatinut ja tulee laatimaan hulevesimallinnuksen kaikille taajama-alueille 1/100a toistuvuudella. Pietarsaaren alueelta hulevesimallinnus on jo laadittu. Hulevesimallinnus on tehty laserkeilausaineiston ja maastotietokannan perusteella eikä siihen ole sisällytetty kaikkia rumpuja ja hulevesiviemäreitä, joten mallinnus on siten hyvinkin suuntaa antava. Pietarsaaren hulevesimallinnuksen (1/100a) tulokset on koottu liitekartalle 3 (VHT 203). Kartalla on esitetty myös meritulva 1/100a toistuvuudella. Kartalta voidaan havaita, että tulvintaa esiintyy alavilla alueilla ja selvästi esim. ojen ympärillä ja näin ollen rakentamista ei tulisi sijoittaa aivan pääojien tuntumaan tai sitten tulvakorkeus tulisi huomioida rakennuskorkeutta määritettäessä.

2.3 Maankäyttö

Nykyinen yleiskaava (oikeusvaikutukseton) on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Nykyinen yleiskaava (oikeusvaikutukseton).

20.3.2020

Pietarsaaren kaupungin alueella on useita voimassa olevia ja eri-ikäisiä asemakaavoja. Kuvassa 4 on esitetty asemakaavakokoelma.



Kuva 4. Voimassa oleva asemakaavakokoelma.

2.4 Maaperä, topografia, vesi- ja pohjavesiolosuhteet

Yleiskaava-alueen maaperä vaihtelee siten, että korkeimmilla paikoilla on moreenia ja kalliota ja matalammilla paikoilla maaperä on hienojakoista hietaa ja hiesua.¹ Yleiskaava-aineistossa on tarkemmin kuvattu alueen maaperää ja sen liitteenä on myös maaperäkartta.

Korkeimmilla kohdin maanpinta on tasolla +~16 m ja matalimmillaan merenpinnan tasossa.¹

Taajama-alueen länsipuolella on luode-kaakko –suuntainen pohjavesialue, jonka keski- ja pohjoisosassa on Roskan ja Bredskärin vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet. Pohjavesimuodostuman eteläosan vedenhankintaa soveltuvia alueita.¹ Yleiskaava-aineistossa on tarkemmin kuvattu pohjavesiasiat ja sen liitteenä on myös pohjavesialuekartta.

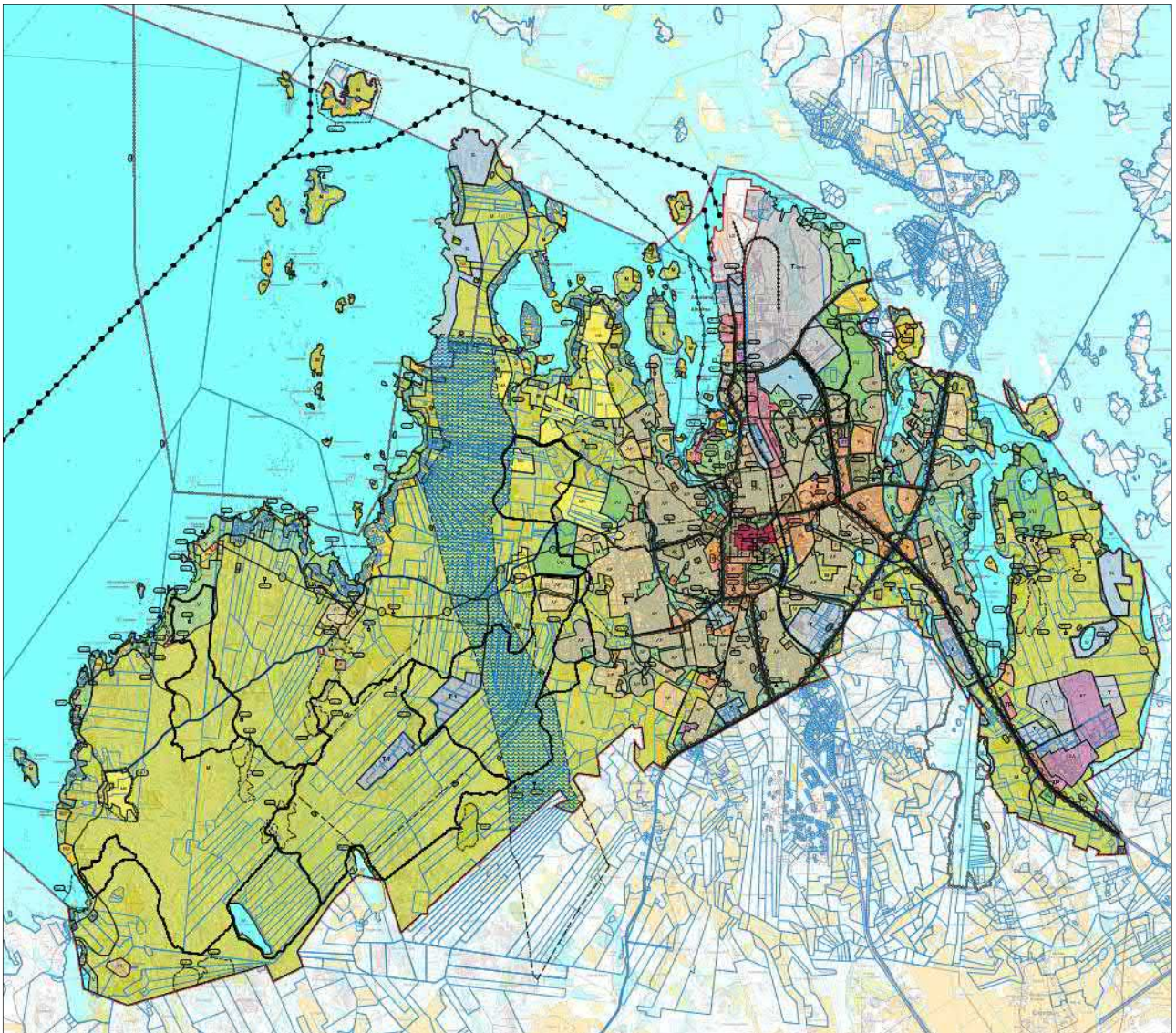
¹ Paikkatietoikkuna.

20.3.2020

3 SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET

3.1 Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset

Pietarsaaren kaupungilla on käynnissä yleiskaavoituksen päivitys (kuva 5). Yleiskaava-alueen pinta-ala on kunnan pinta-ala eli noin 396,25 km², josta maa- aluetta on vajaa 90 km².



Kuva 5. Yleiskaavaluonnos (5.3.2020).

Yleiskaava-alueelle on suunniteltu jonkin verran uutta pientaloasutusta ja teollisuutta sekä nykyisten alueiden tiivistämistä. Suunnitellun maankäytön vaikutus koko yleiskaava-alueen mittakaavassa on vähäinen. Sen sijaan paikallisesti muutokset voivat olla merkittäviäkin.

20.3.2020

3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Hydrologisia vaikutuksia arvioidaan läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömiä pintoja on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Läpäisemättömien pintojen määrän lisäksi on huomioitava, että uudisrakentamisen myötä läpäisemättömien pintojen laatu tasoittuu ja kaltevuudet kasvavat. Näin ollen rakentaminen pienentää pintojen painanteisiin varastoituvan veden, eli painannesäilynnän määrää. Esimerkiksi rakentamaton alue voi pidättää jopa 10 mm sademäärän, kun taas asfalttipinta pidättää vain noin 1 millimetrin. Rakentamisen myötä myös päällystämättömät pinnat tiivistyvät luonnontilaan verrattuna. Kokonaisuudessaan rakentaminen tehostaa tonteilla tapahtuvaa hulevesien keräystä ja johtamista merkittävästi, mikä johtaa purkautuvien hulevesien määrän ja virtaaman kasvuun. Yleisesti käytetyt läpäisemättömän pinnan osuudet (TIA) ja painannesäilynnän ominaisarvot erilaisille pinnoille on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Rankkasadetilanteissa pätevät pintojen TIA-arvot sekä painannesäilynnän ominaisarvot.

Pinta	TIA	Painannesäilyntä
katto	100 %	0,5 mm
asfaltti	90 %	1 mm
kiveykset, sora	40 %	3 mm
metsä	10 %	12 mm
viheralue, nurmi	15 %	7 mm

Valuma-alueiden purkupisteiden suurimmat hulevesivirtaamat saavutetaan yleensä silloin, kun rankkasateen kesto valitaan kertymisajan eli valuma-alueen etäisimmästä reunasta purkupisteeseen kuluvan virtausajan pituiseksi². Toisin sanoen kertymisaika määrittää suurimpien virtaamahuippujen esiintymishetken rankkasateen alkamishetkestä lukien. Hulevesiviemäriverkostossa pahin hetkellinen tulvatilanne syntyy lyhytkestoisella, intensiteetiltään suurella rankkasateella silloin kun usean osavaluma-alueen huippuvirtaamat esiintyvät samanaikaisesti samassa verkoston osassa. Sen sijaan esimerkiksi hulevesialtaissa ja valuma-alueeltaan suurissa puroissa pahimman tulvatilanteen aiheuttaa yleensä pitkäkestoisempi rankkasade, jonka sademäärä on suuri.

Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)³ loppuraportissa on esitetty sateen keskimääräisiä intensiteettejä 1 km² aluesadannalle. Sadetiedot perustuvat Suomessa kesällä 2000–2005 aikana tehtyihin tutkasadehavaintoihin ja vastaavat Etelä-Suomen sateita. Taulukossa 3 on esitetty eri rankkasadetapahtumia.

² Suunnittelukeskus Oy 2007. Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät, suunnitteluohje.

³ Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö, 31. 123 s.

20.3.2020

Taulukko 2. Tarkasteluissa käytettyjä rankkasadetapahtumia (1 km²).

Kesto	Toistuvuus	Keskim. intensiteetti		Sademäärä
15 min	1/5a	0,7 mm/min	121,7 l/s*ha	11 mm
	1/10a	0,9 mm/min	156 l/s*ha	14 mm
	1/100a	1,4 mm/min	233 l/s*ha	21 mm
30 min	1/5a	0,5 mm/min	83 l/s*ha	15 mm
	1/10a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	18 mm
	1/100a	0,9 mm/min	150 l/s*ha	26 mm
1 h	1/5a	0,3 mm/min	53 l/s*ha	19 mm
	1/10a	0,4 mm/min	64 l/s*ha	23 mm
	1/100a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	36 mm

Ilmastonmuutoksen on ennustettu kasvattavan rankkasateiden intensiteettejä keskimäärin 15–20 % vuosiin 2071–2100 mennessä³. Arviot perustuvat Ilmatieteen laitoksen ennusteisiin. RATU:n³ suositusten mukaisesti ilmastomuutos voidaan huomioida käyttämällä 20 % nykyistä rankempia sateita. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että nykyhetken 1/10a toistuvuus vastaa ennustetun ilmastomuutoksen mukaisessa tilanteessa likimäärin 1/5a toistuvuutta. Vastaavasti nykyinen 1/5a toistuvuus vastaa ennustetussa tilanteessa likimäärin 1/3a toistuvuutta.

Läpäisemättömän pinnan, painannesäilynnän ja sademäärän avulla voidaan määrittää valumakerroin, joka kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman määrästä.

Hydrologisten perusteiden laskentayhtälöt on esitetty alla:

Valumakerroin = TIA * (sademäärä - painannesäilyntä) / sademäärä (1)

Virtaama = valumakerroin * pinta-ala * sateen intensiteetti (2)

Tilavuus = virtaama * sateen kesto (3)

Rakentamisen myötä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa ja vastaavasti painannesäilynnän määrä pienenee. Tässä työssä ei määritetty tarkemmin valuma-aluekohtaisia hydrologisia kertoimia vaan hulevesivaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisellä tasolla kaavoituksen tukena.

Rakentamattomilta alueilta muodostuva pintavalunta on pääosin puhdasta. Suunniteltu maankäyttö ja sen toiminnot väistämättä vaikuttavat hulevesien laatuun. Mikäli suunnitellaan toimintoja, joissa käsitellään raskasmetalleja ja liuottimia yms. haitta-aineita, on olemassa riski em. aineiden pääsystä hulevesiin. Hulevedet saattavat sisältää myös liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä liukkauden torjunnasta (mm. hiekoitus) syntyviä epäpuhtauksia.

Kasvava hulevesivalunta huuhtoo rakennetuilta pinnoilta epäpuhtauksia mukansa. Suurimman kuormituksen aiheuttavat liikennöivät asfalttialueet, joille kertyy erityisesti kiintoainesta ja raskasmetalleja sekä öljypohjaisia aineita voi päästä leviämään ajoneuvoista ja laitteista. Toisen merkittävän ongelman hulevesin laadulle ja purkuvesistön kunnolle aiheuttavat suuret hetkelliset hulevesien virtaamapiikit, joita muodostuu etenkin hulevesiviemäryillä alueilla. Suuret virtaamat aiheuttavat hulevesiviemäreiden purkupisteissä ja avo-ojissa uomaeroosiota, mikä johtaa veden samentumiseen alapuolisilla virtausreiteillä. Eroosio voi myös johtaa suuriin fyysisiin uoman muutoksiin kuten sortumiin ja kasvillisuuden irtoamiseen.

20.3.2020

4 HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELU

4.1 Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet

Hulevesien hallinnan ja johtamisen yleisiä hyviä periaatteita on kuvattu tyypillisesti seuraavalla toimintatapojen prioriteettijärjestyksellä, jota voidaan pitää hyvänä ohjeistuksena myös Pietarsaaren alueella. Priorisointi vastaa keväällä 2012 julkaistun valtakunnallisen Hulevesioppaan⁴ ohjeita.

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vesistöön.

4.2 Hulevesien hallinnan suunnittelu yleiskaava-alueella

Alueen laajuus huomioon otuna, on hulevesien hallintatarpeita tarkasteltu yleispiirteisesti koko yleiskaava-alueella niin nykyisillä kuin uusillakin alueilla. Yleiskaava-alueen mittakaavassa on tuotu esille laajoja yleisiä hulevesiin liittyviä asioita maankäytön tueksi, joita tulee tarkentaa asemakaavoituksen ja muun suunnittelun yhteydessä.

Pietarsaaren yleiskaava-alueen hulevesiselvityksessä tarkastelu on aloitettu valuma-alueetarkastelulla, missä on määritetty valuma-alueet ja –reitit eli hulevesiviemärit, ojat, rummut ja hulevesipumppaamot. Valuma-alueetarkastelulla voidaan osoittaa kohteet, minne vedet kerääntyvät ja aiheuttavat mahdollista ongelmaa sekä alueet ja reitit, mitkä tulee huomioida maankäytön suunnittelussa esim. aluevarauksina. Valuma-alueetarkastelussa on tuotu esille myös meren tulvakorkeus, mikä osaltaan on huomioitava maankäytön suunnittelussa. Käytössä oli myös SYKE:n laatiman hulevesimallinnuksen tulokset, jotka on niin ikään esitetty kartta-aineistoissa ja niiden avulla voidaan määrittää tulevia rakentamiskorkeuksia suuntaa-antavasti.

Liitteenä 4 olevassa suunnitelmakartassa (VHT 204) on esitetty yleispiirteinen suunnitelma Pietarsaaren yleiskaava-alueen hulevesien hallinnasta. Suunnitelmassa on tuotu esille hulevesiin liittyviä yleismääräyksiä, jotka tulee tarkemmin huomioida asemakaavoituksen ja muun tarkemman suunnittelun yhteydessä. Uusien kaava-alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen tulee tarkemmin selvittää asemakaavoituksen yhteydessä. Uusille ja tiivistettäville kaava-alueille suositellaan tonttikohtaista hulevesien hallintaa. Tontti- ja korttelikohtaiset hallintatointimenpiteet esitetään mitoitettavan viivytysvaatimuksella 1 m³ viivytystä 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti. Em. mitoitus vastaa noin 10 mm sademäärää.

Suunnitelmassa on tuotu esille yleisellä tasolla päävirtausreittien tilantarpeen huomiointi ja mahdollinen siirto tai putkittaminen rakentamisen sijoittuessa niiden

⁴ Kuntaliitto. 2012. Hulevesioppas.

20.3.2020

kohdalle/lähelle. Yleisille alueille, kuten viheralueille ja pääojien varsille suositellaan jätettävän tilaa mahdollisten hule- ja tulvavesien hallitsemiseksi.

Hallintatoimenpiteitä ei tämän työn yhteydessä ole tarkemmin suunniteltu vaan on yleisellä tasolla tuotu esille hulevesien hallinnan huomiointi, mikä tulee tarkemmin ratkaista asemakaavoituksen yhteydessä.

4.3 Alueellinen hulevesien hallinta

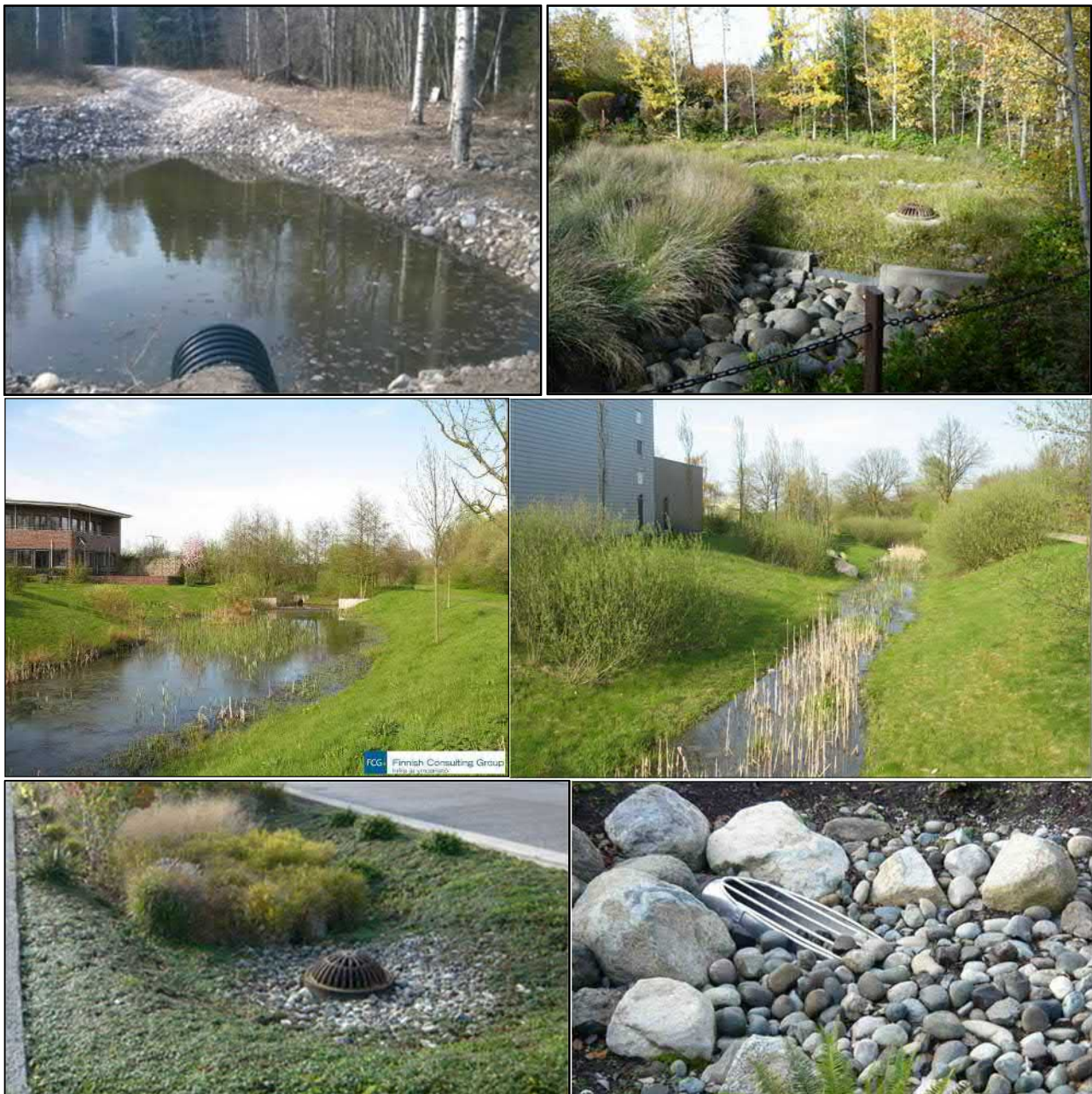
Alueellisella hulevesien hallinnalla tarkoitetaan yleisille alueille sijoittuvia viivytysalueita, joilla voidaan hallita laajoiltakin alueilta muodostuvia virtaamia ja vesimääriä ja ehkäistä eroosiota ja tulvimista. Viivytysalue voi olla toiminnaltaan pelkkä suuri painanne tai kosteikkoalue, joissa ei ole pysyvää vesipintaa tai lammikko, jossa on pysyvä vesipinta. Viivytysalueissa tulee olla suunniteltu purkuputki sekä ylivuoto. Viivyttäminen mahdollistaa myös kiintoaineksen ja siihen sitoutuneiden epäpuhtauksien laskeutumisen järjestelmän pohjalle. Puhdistuskykyä voidaan tehostaa kasvillisuuden käytöllä, mikä auttaa sitomaan mm. ravinteita, tehostaa kiintoaineksen laskeutumista, ehkäisee eroosiota ja luo monipuolisempia elinympäristöjä eliöille.

Katualueiden kuivatus ja hulevesien johtaminen ovat osa alueellisesta hulevesien hallintaa ja toteutetaan ojilla ja hulevesiviemäreillä tai näillä molemmilla. Hulevesiviemärointi voidaan kytkeä katupainanteisiin siten, että hulevesiviemäristä vesi voi hetkellisesti nousta painanteeseen synnyttäen hieman viivytystilavuutta hulevesille. Viherpainanteiden avulla voidaan alentaa hetkellisiä virtaamahuippuja. Viherpainanteet mahdollistavat myös hulevesien imeyttämisen maaperään, jos maaperä on hyvin vettä läpäisevää.

Katuojat ja katujen hulevesiviemärit puretaan edelleen viheralueille. Näihin purkukohtiin suositellaan hulevesien viivytystä ja eroosiosuojausta, erityisesti jos korkeuserojen vuoksi on riskinä, että rankkasateiden aiheuttamat hulevesivirtaamapiikit aiheuttavat eroosiota. Hulevesikosteikon tulo- ja purkureitit tulee eroosiosuojata huolella, jotta runsaat hulevesivirtaamat eivät huuhto kiintoaineista mukaansa.

Kuvassa 5 on esitetty esimerkkejä alueellisesta hulevesien hallinnasta ja johtamisesta.

20.3.2020



Kuva 6. Esimerkkejä viivytyksestä, eroosiosuojauksesta ja katualueen vesien johtamisesta. Neljä ylintä kuvaa: alueellinen viivytyks.⁵ Vasen alakuva: Esimerkki katualueen viherpainanteesta, jossa on ylivuotojärjestelmä hulevesiviemäriverkkoon (Seattle, USA).⁵ Oikea alin kuva: hulevesiviemäriin purkupanen yhteyteen rakennettu eroosiosuojaus.⁵

⁵ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

20.3.2020

4.4 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Tonttikohtaisesta hulevesien hallinnasta määrätään varsinaisesti asemakaavoituksen yhteydessä. Tässä on tuotu kuitenkin esille esimerkkinä teollisuus- ja muiden laajoja läpäisemättömiä pintoja sisältävien maankäyttötyyppien sekä asuinalueiden tonttikohtaiseen hulevesien hallintaan soveltuvia menetelmiä. Kuvassa 7 on esitetty esimerkkejä tonttikohtaisesta hulevesien hallinnasta teollisuus- yms. laajemmilla yleisillä alueilla ja kuvassa 8 asuinalueilla.

Hulevesien viivytykseen ja imeytykseen on käytössä esim. maanalaisia viivytys-säiliöitä eli nk. maanalaisia hulevesikennostoja, jotka ovat muovikaseteista päällekkäin ja vierekkäin koottuja rakenteita. Muovikennostojen etu on niiden suuri, jopa 95 % hyötytilavuus, jolloin suhteellisen pienellä rakennetilavuudella saavutetaan suuri hulevesien viivytystilavuus. Samalla maanpäällinen tila voidaan käyttää tehokkaasti muihin toimintoihin, koska oikein rakennettuna kennostot eivät vaikuta yläpuolisten osien liikennöitävyyteen. Maanalaiset kennostot voidaan liittää ongelmitta hulevesiviemäriverkkoon ja erilaisiin tontin kaivojärjestelyihin.

Hulevesien laatua on mahdollista käsitellä myös biosuodatuksella, minne vedet voidaan johtaa maanpinnan kallistuksin tai kouruilla. Suodatuspainanteissa hulevettä saadaan viivytettyä ja samalla laatua voidaan parantaa. Mikäli korttelin korkeuserot mahdollistavat paksukerroksisten rakenteiden käyttöä, voidaan suodatus toteuttaa biosuodatusrakenteella, jossa on maanpäällinen lammikoitumistila. Lammikoitumistila tarjoaa viivytystilavuutta hulevesille ja mahdollistaa suurempien hulevesimäärien imeyttämisen. Maanpäällisen lammikoitumistilan alla on kasvu- ja suodatuskerrokset sekä salaojitus. Biosuodatusrakenne edellyttää tyypillisesti noin 1,5 m rakennepaksuuden. Teollisuusalueiden, vilkkaasti liikennöityjen katujen ja pysäköintialueiden yhteyteen tehtyjen biopidätyskaistojen on todettu tasaavan virtaamia ja pidättävän lähes 100 % raskasmetalleista.

20.3.2020



Kuva 7. Vasen yläkuva: Maanalaisen viivytystilavuudeltaan 300 m³ kennoston rakentamista Tampereen Tykkitiekkadulla. Oikea yläkuva: esimerkki vedenpitävästä säiliöstä⁶. Vasen keskikuva: Tyypikuva biosuodatusrakenteesta⁴. Oikea keskikuva: esimerkki hulevesien hallinnasta Tuusulassa. Alakuvat: hulevesien hallinta pysäköintialueella ja koulun piha-alueella.⁵

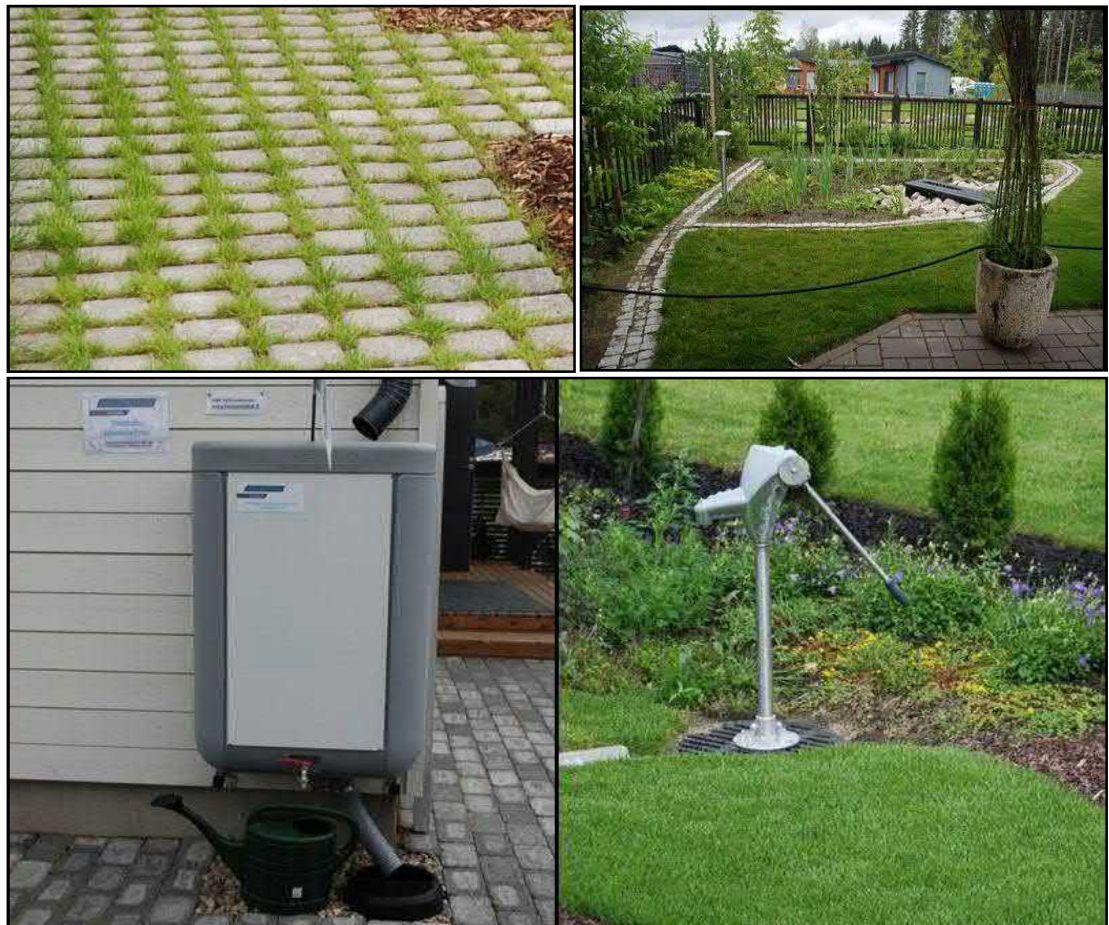
⁶ Uponor Weholite.

20.3.2020

Omakoti- ja pientalotonttien hulevesien viivyttämiseen ja käsittelyyn käytettävät menetelmät ovat osa tontin kuivatusta, mutta ne eivät korvaa tai poista piha-alueiden ja rakennuspohjan rakenteellisen kuivatuksen tarvetta. Pientaloalueilla tonttikohtaisen hulevesien hallinnan keskeisin asia on irtikytkeä kattovedet hulevesiviemäriverkosta ja johtaa ne jonkin viivyttävän järjestelmän läpi.

Tonttikohtaiset menetelmät ovat kiinteistönomistajan vastuulla, mistä johtuen niiden tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Tonttikohtaiset hulevesien hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti yhteistyössä piha- ja LVI-suunnittelijan kanssa. Tonttikohtaisista hulevesijärjestelmistä hulevedet puretaan katu-alueiden hulevesijärjestelmiin.

Hulevesivaluntaa voidaan vähentää hyödyntämällä läpäisevien pintojen käyttöä kuten reikälaattojen tai -kiveyksien käytöllä mm. jalankulku- ja pysäköintialueilla. Tonttien hulevedet voidaan myös kerätä talteen ja hyödyntää pihan kastelussa. Mikäli tontilla on tilaa, voidaan hulevedet johtaa imeytettäväksi tai viivytettäväksi painanteisiin.



Kuva 8. Vasen yläkuva; läpäisevä päällyste, oikea yläkuva viherpainanne tontilla. Alakuvat; vesien kerääminen ja hyödyntäminen.⁵

20.3.2020

5 YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Työssä laadittiin yleispiirteinen hulevesiselvitys Pietarsaaren yleiskaava-alueelle. Hulevesiselvitys laadittiin kaavoitustyön yhteydessä.

Hulevesiselvityksessä laadittiin ensimmäisenä valuma-alueetarkastelu, missä selvitettiin valuma-alueet ja -reitit eli hulevesiviemärit, ojat, rummut ja hulevesipumppaamot. Hulevedet laskevat ojia, hulevesiviemäreitä ja rumpuja pitkin ja laskevat lopulta mereen useasta eri kohdasta. Valuma-alueetarkastelulla on tuotu esille hulevesijärjestelmä kokonaisuudessaan ja osoitettu mm. oleellimmat hulevesireitit maankäytön suunnittelun tueksi. Valuma-alueetarkastelussa on tuotu esille myös meriveden tulvakorkeus, mikä osaltaan on huomioitava maankäytön suunnittelussa. Käytössä oli myös SYKE:n laatiman hulevesimallinnuksen tulokset, jotka on niin ikään esitetty kartta-aineistoissa.

Alueen laajuus huomioituna, on hulevesien hallintatarpeita tarkasteltu yleispiirteisesti koko yleiskaava-alueella. Hulevesien hallintatoimenpiteitä ei tämän työn yhteydessä tarkemmin suunniteltu vaan yleisellä tasolla tuotiin esille hulevesien hallinnan tarve ja huomiointi. Yleiskaava-alueen mittakaavassa on tuotu esille laajoja yleisiä hulevesiin liittyviä asioita maankäytön tueksi, joita tulee tarkentaa asemakaavoituksen ja muun suunnittelun yhteydessä.

Hulevesien hallinta ja johtaminen tulee suunnitella tarkemmin jatkosuunnittelussa ja asemakaavoituksen yhteydessä. Alueelle suositellaan tontti- ja korttelikohtaista hulevesien hallintaa. Em. hallintatoimenpiteet esitetään mitoitettavan viivytysvaatimuksella 1 m^3 viivytystä 100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohti. Em. mitoitus vastaa noin 10 mm sademäärää.

Suunnitelmassa on tuotu esille yleisellä tasolla päävirtausreittien tilantarpeen huomiointi ja mahdollinen siirto tai putkittaminen rakentamisen sijoituessa niiden kohdalle/lähelle. Yleisille alueille, kuten viheralueille ja pääojien varsille suositellaan jätettävän tilaa mahdollisten hule- ja tulvavesien hallitsemiseksi. Tulvakorkeus on huomioitava rakennuskorkeutta määrittäessä.

Jotta hallintamenetelmät tulevat toteutetuksi, suositellaan niistä määrättävän ja ohjeistettavan kaava-asiakirjoissa.

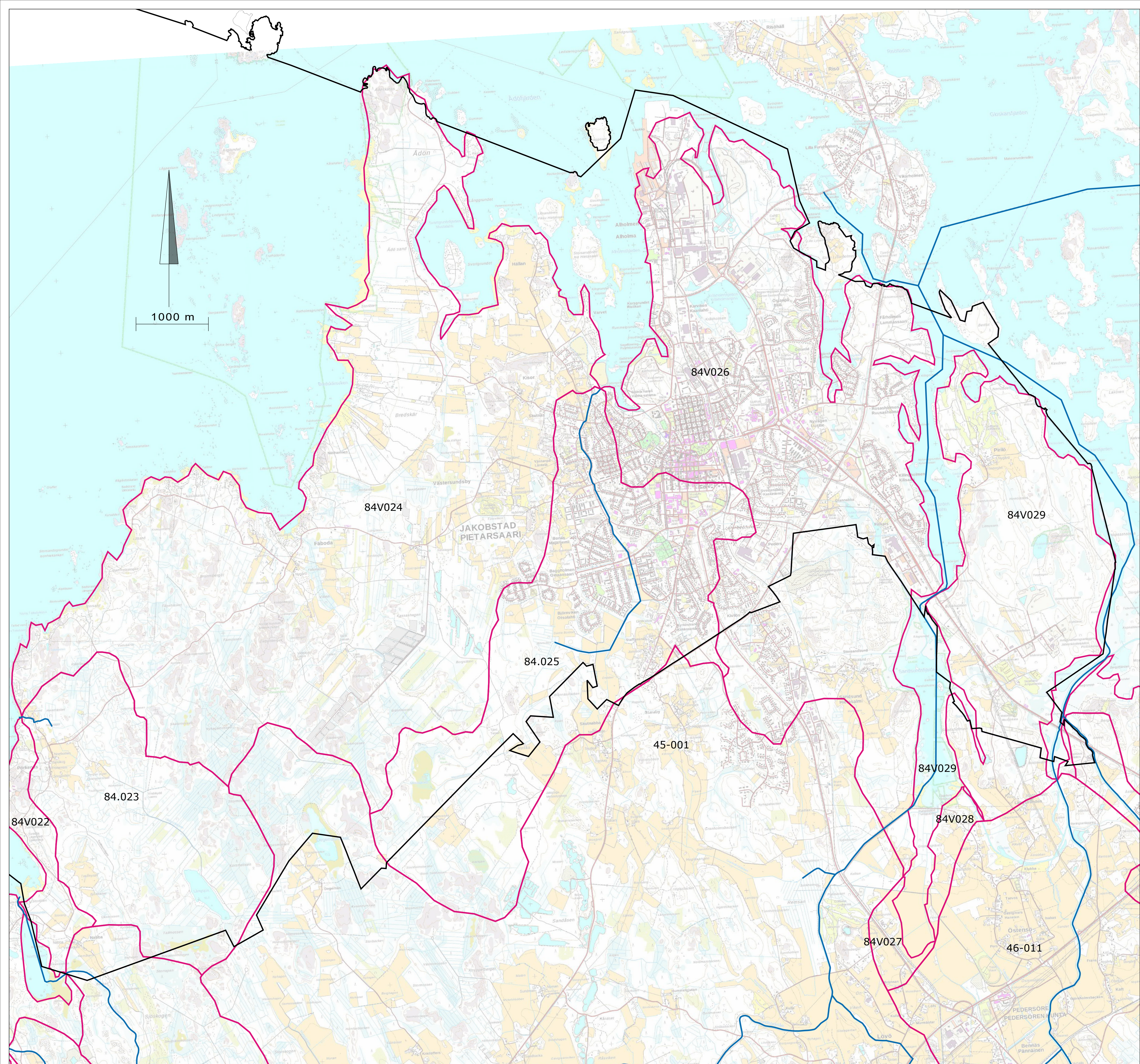
Hulevesimääräykset ja ohjeet:

- Yleisille viheralueille suositellaan jätettävän tilaa hulevesien alueelliselle hallinnalle sekä mahdolliselle tulvavesien hallinnalle.
- Päävirtausreittien varrelle suositellaan jätettävän tilaa mahdollisen tulvimisen varalta ja tulvakorkeus on huomioitava rakennuskorkeutta määrittäessä.
- Uusien ja tiivistettävien rakennettavien alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen tulee suunnitella jatkosuunnittelussa asemakaavoituksen yhteydessä. Uusille/ tiivistettäville alueille suositellaan tonttikohtaista hulevesien hallintaa mitoituksella 1 m^3 viivytystilavuutta 100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohti.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

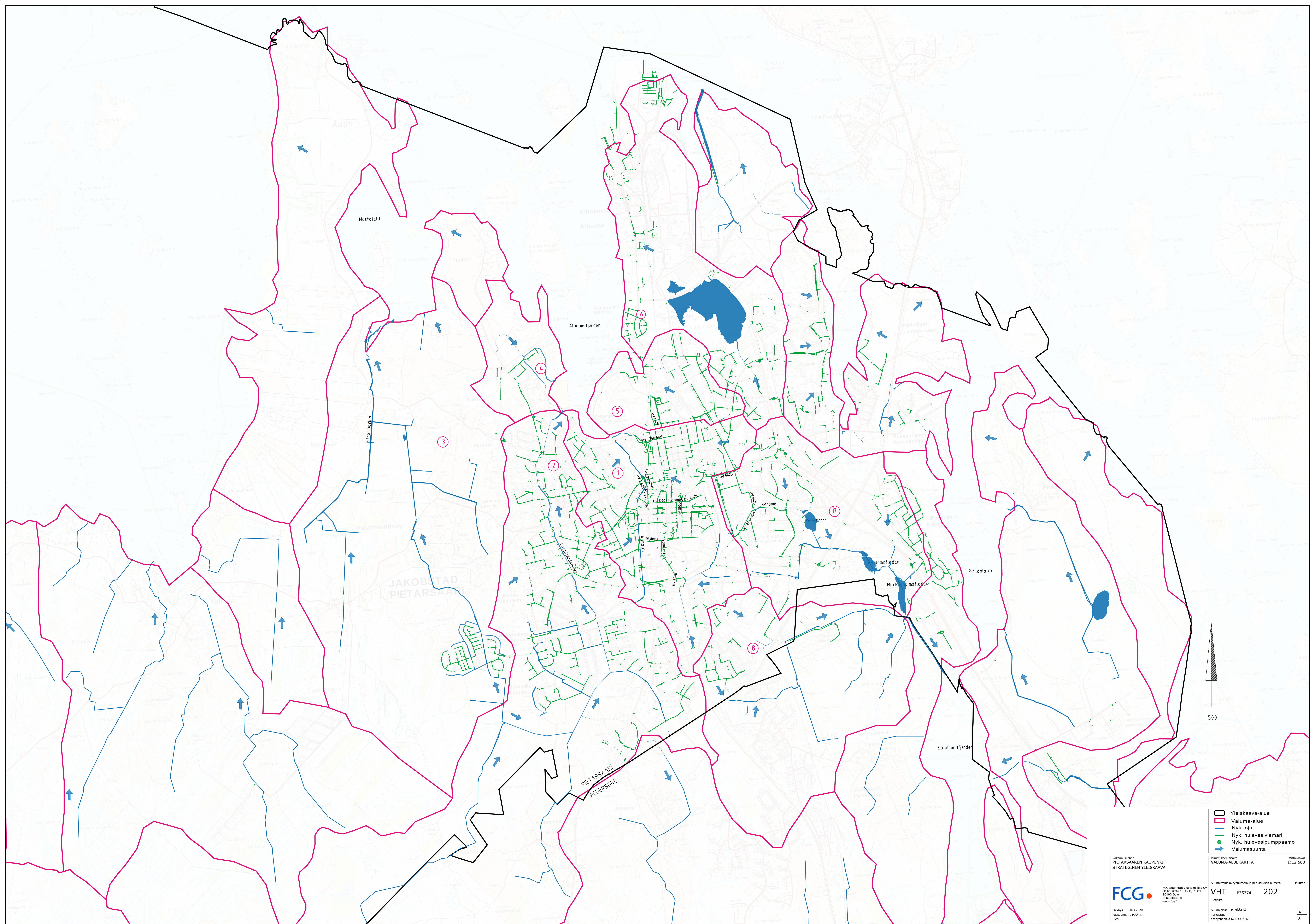
Laatinut:

Päivi Määttä
projektipäällikkö, dipl.ins.

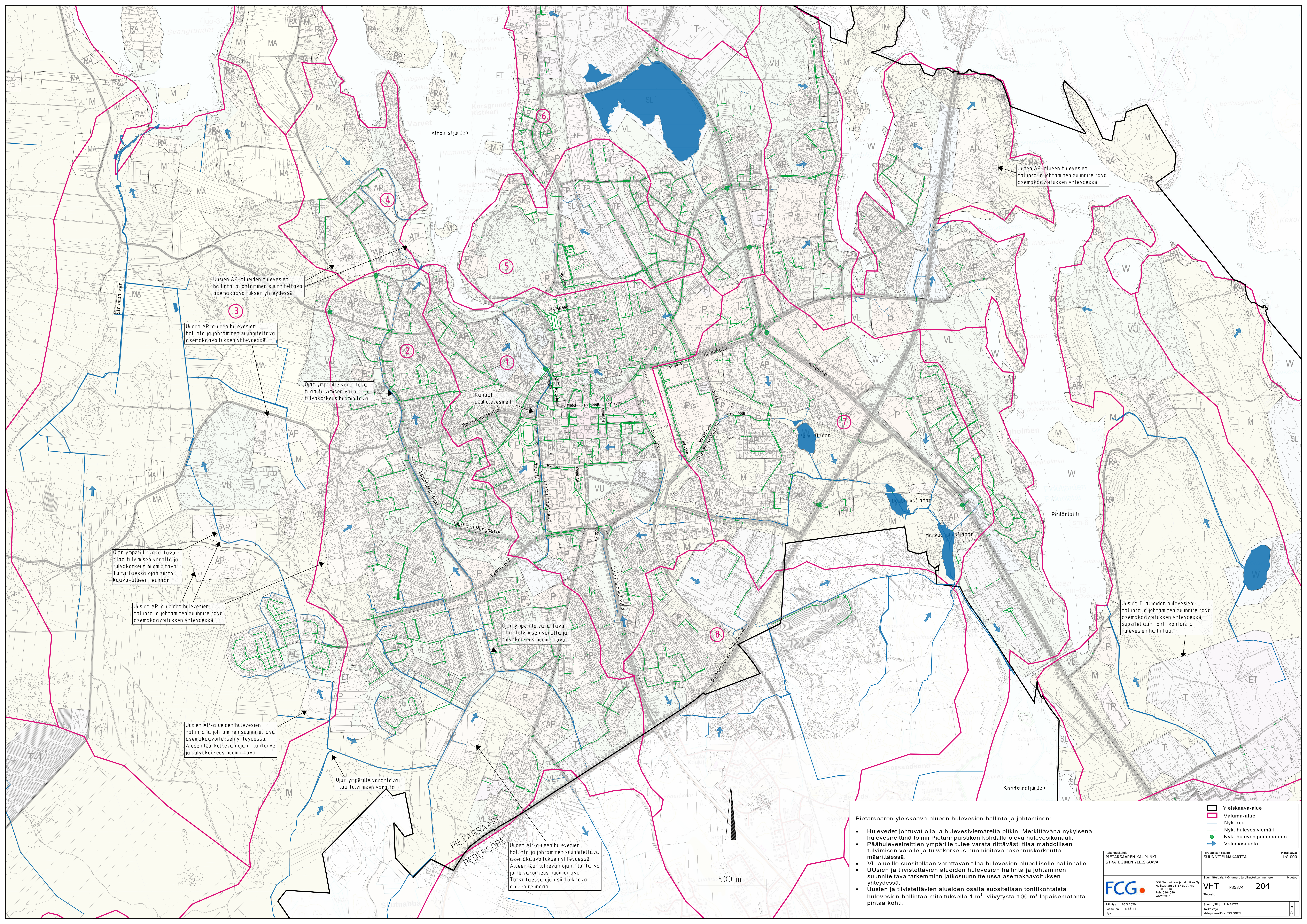


- Yleiskaava-alue
- Päävaluma-alue
- Pääuoma

Rakennuskohde PIETARSAAREN KAUPUNKI STRATEGINEN YLEISKAAVA	Piirustuksen sisältö VALUMA-ALUEKARTTA VESISTÖALUEET	Mittakaavat 1: 25 000
FCG	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Hallituskatu 13-17 D, 7. krs 90100 Oulu Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnmero ja piirustuksen numero VHT P35374 201
Päiväys 20.3.2020 Pääsuunn. P. MÄÄTTÄ Hyv.	Tiedosto Suunn./Piirt. P. MÄÄTTÄ Tarkastaja Yhteyshenkilö K. TOLONEN	A S



Rakennuskohde PIETARSAAREN KAUPUNKI STRATEGINEN YLEISKAAVA		Piirustuksen sisältö VALUMA-ALUEKARTTA		Mittakaava 1:12 500
FCG Päiväys: 20.3.2020 Päätynyt: P. MÄÄTTÄ Hyy:		Suunnittelusta, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P35374 202		Muutos Tiedosto
Suunnittelija: P. MÄÄTTÄ Tarkastaja: Yhtäyshenkilö K. TOLONEN		Suunnittelija: P. MÄÄTTÄ Tarkastaja: Yhtäyshenkilö K. TOLONEN		A S



Uusien AP-alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä

Uuden AP-alueen hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä

Ojan ympärille varattava tilaa tulvimisen varalta ja tulvakorkeus huomioitava

Kanaali, päähulevesireitti

Ojan ympärille varattava tilaa tulvimisen varalta ja tulvakorkeus huomioitava. Tarvittaessa ojan sirtä kaava-alueen reunaan

Uusien AP-alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä

Uusien AP-alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä. Alueen läpi kulkevan ojan tilantarve ja tulvakorkeus huomioitava

Ojan ympärille varattava tilaa tulvimisen varalta

Ojan ympärille varattava tilaa tulvimisen varalta ja tulvakorkeus huomioitava

Uuden AP-alueen hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä. Alueen läpi kulkevan ojan tilantarve ja tulvakorkeus huomioitava. Tarvittaessa ojan sirtä kaava-alueen reunaan

Uuden AP-alueen hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä

Uusien T-alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava asemakaavoituksen yhteydessä, suositellaan tonttikohtaista hulevesien hallintaa

Pietarsaaren yleiskaava-alueen hulevesien hallinta ja johtaminen:

- Hulevedet johtuvat oja ja hulevesiviemäreitä pitkin. Merkittävänä nykyisenä hulevesireittinä toimii Pietarinpuistikon kohdalla oleva hulevesikanaali.
- Päähulevesireittien ympärille tulee varata riittävästi tilaa mahdollisen tulvimisen varalle ja tulvakorkeus huomioitava rakennuskorkeutta määrittäessä.
- VL-alueille suositellaan varattavan tilaa hulevesien alueelliselle hallinnalle.
- Uusien ja tiivistettävien alueiden hulevesien hallinta ja johtaminen suunniteltava tarkemmin jatkosuunnittelussa asemakaavoituksen yhteydessä.
- Uusien ja tiivistettävien alueiden osalta suositellaan tonttikohtaista hulevesien hallintaa mitoituksella 1 m³ viivytystä 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

- Yleiskaava-alue
- Valuma-alue
- Nytk. oja
- Nytk. hulevesiviemäri
- Nytk. hulevesipumppaamo
- Valumasuunta

Rakennuskohde PIETARSAREN KAUPUNKI STRATEGISEN YLEISKAAVA	Piirustuksen sisältö SUUNNITELMAKARTTA	Mittakaava 1:8 000
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Hallituskatu 13-17 D, 7. krs 00100 Suuri Puh. 0104690 www.fcg.fi	Suunnittelun sisältö, työmäärä ja piirustuksen numero VHT P35374 204	Muutos Tiedosto
Päiväys 20.3.2020 Päiväys P. MÄRTTA Hyy.	Suunn./Piir. P. MÄRTTA Tarkastaja Yhteyshenkilö K. TOLONEN	A S