

## **PYHTÄÄN KUNTA JA KYMEN VESI**

Pyhtään asemakaava-alueiden hulevesien hallintasuunnitelma

## Sisältö

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NYKYTILANNE .....</b>	<b>2</b>
2.1	Pyhtään kunnan ominaispiirteet.....	2
2.2	Hulevesien hallintaa koskevat määräykset.....	5
2.3	Hulevesien hallinnan haasteet .....	6
<b>3</b>	<b>HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET TAVOITTEET.....</b>	<b>6</b>
3.1	Tavoitteet.....	6
3.2	Prioriteettijärjestys .....	7
3.3	Sovellettavat menetelmät .....	7
<b>4</b>	<b>VALUMA-ALUEET .....</b>	<b>11</b>
4.1	Yleistä .....	11
4.2	Ahvenkosken alueen asemakaava-alueet .....	12
4.3	Kirkonkylän asemakaava-alue.....	12
4.4	Siltakylän asemakaava-alue .....	15
4.5	Mokran ja Kärriniityn asemakaava-alue .....	18
4.6	Kaunissaaren asemakaava-alue .....	18
<b>5</b>	<b>HULEVESIEN HALLINNAN TOIMENPIDEOHJELMA.....</b>	<b>19</b>
5.1	Kirkonkylän asemakaava-alue.....	19
5.2	Siltakylän asemakaava-alue .....	20
5.3	Hallinnolliset toimenpiteet .....	24
<b>6</b>	<b>HULEVESIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU, RAKENTAMINEN JA YLLÄPITO .....</b>	<b>25</b>
6.1	Suunnittelu ja rakentaminen.....	25
6.2	Hulevesijärjestelmän ylläpito .....	26
<b>7</b>	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>29</b>

Versio	Päiväys/Laatiija	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset
Alkuperäinen versio	12.1.2018 / Terhi Renko Anna Klobut Teemu Haapala	12.1.2018 / Teemu Haapala	12.1.2018 / Terhi Renko	

Pöyry Finland Oy, PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 Vantaa, Puh. 010 3311, [www.poyry.fi](http://www.poyry.fi)

## 1 JOHDANTO

Hulevesien hallintasuunnitelmassa määriteltiin valuma-alueet ja arvioitiin yleiskaavojen sekä asemakaavojen pohjalta tulevien maankäytön muutosten vaikutuksia hulevesiin ja esitettiin ratkaisuja tulevien ja nykyisten hulevesien hallitsemiseksi. Suunnittelutyön tavoitteena on selvittää hulevesien hallintaa koskevat lähtökohdat sekä suunnittelualueella parhaiten soveltuvat hulevesien hallintamenetelmät ottaen huomioon erityisvaatimukset mm. luokitelluilla pohjavesialueilla. Selvityksen tueksi tehtiin valuma-aluesselvitys, jossa kuvattiin kaikkien kunnan valuma-alueiden erityispiirteet ja hulevesien hallinnan ongelmakohdat.

Työssä laadittiin aluksi valuma-aluesselvitys ja kartoitettiin hulevesien hallinnan nykytilanne Pyhtään kunnan kolmelle asemakaava-alueelle. Jokaiselle valuma-alueelle kerättiin keskeiset olennaiset riskitekijät, mm. pohjavesialueet, suojelualueet ja purku-uomien kapasiteettikapeikot.

Seuraavassa vaiheessa nykyisen rakentamisen sekä maankäytön muutosten perusteella arvioitiin purku-uomien kapasiteetin riittävyttä tällä hetkellä sekä tulevaisuudessa. Valuma-aluesselvityksen pohjalta laadittiin suositukset jokaiselle valuma-alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan menetelmistä sekä toimenpideohjelma keskeisistä toimenpiteistä seuraavan viiden vuoden aikana.

Lisäksi työssä selvitettiin Pyhtään asemakaava-alueiden avo-ojien ja rumpujen kuntoa ja vastaavuutta lähtötietona saadun aineiston suhteen ja mitattiin niiden rumpujen kokoluokat, jotka sijaitsevat kunnan tiealueilla. Aineistolla täydennettiin tietoja alueesta, jolla kunnan hulevesijärjestelmä huolehtii kuivatuksesta. Selvityksen myötä rummut on digitoitu kartalle ja avo-ojien kokoluokkaa ja vastaavuutta lähtöaineistoon verrattiin, jolloin niiden tärkeys lisääntyy ja niiden toiminnallisuus voidaan paremmin selvittää. Mahdollisesti kerättävää hulevesitaksaa varten pystytään määrittämään kartoituksessa määritettyjen avo-ojien ja avouomien, Kymen Veden hulevesiverkoston sekä kiinteistörajojen avulla Maankäyttö- ja rakennuslain 13 § tarkoittama hulevesijärjestelmän vaikutusalue kiinteistökohtaisesti.

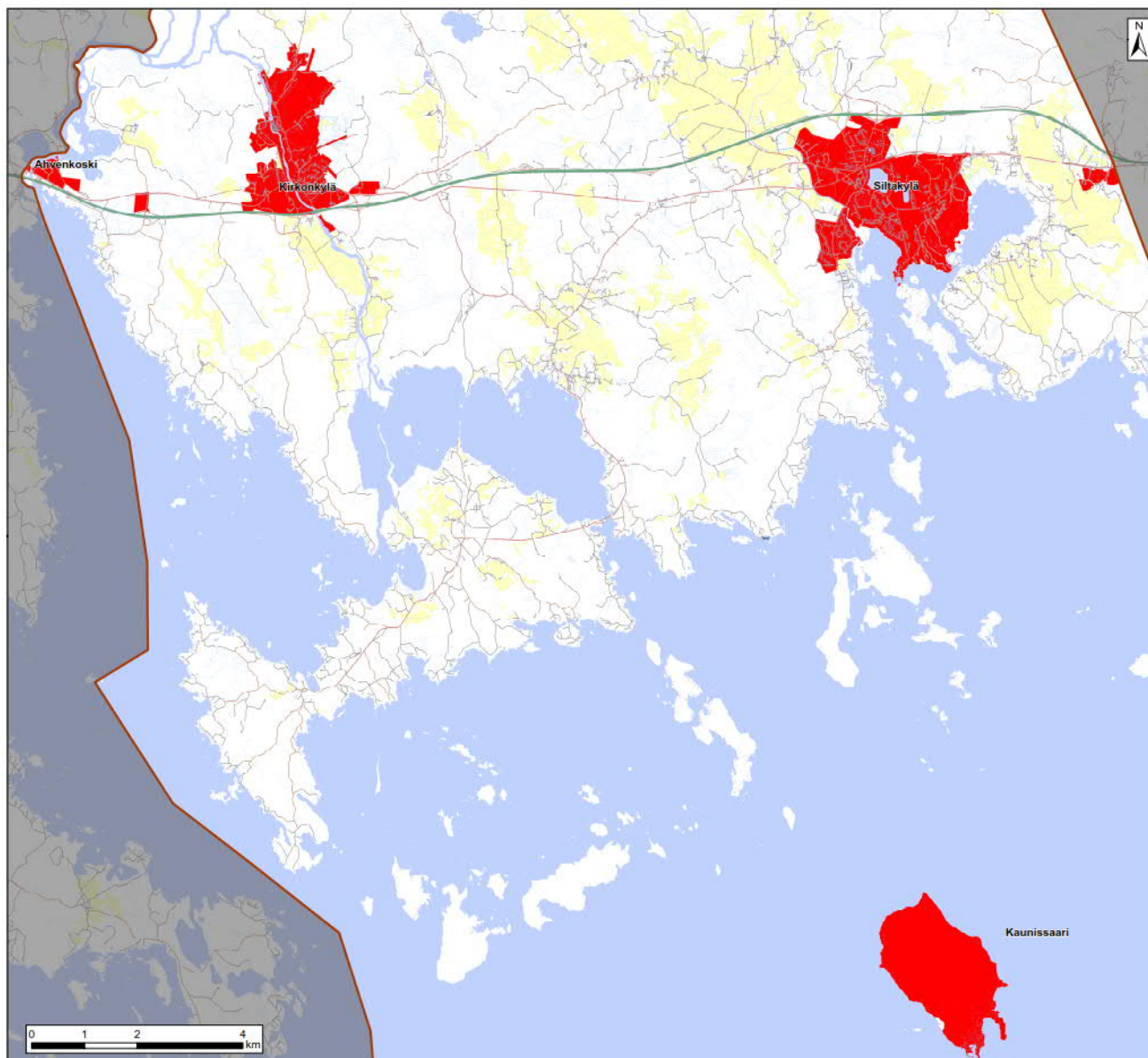
## 2 NYKYTILANNE

### 2.1 Pyhtään kunnan ominaispiirteet

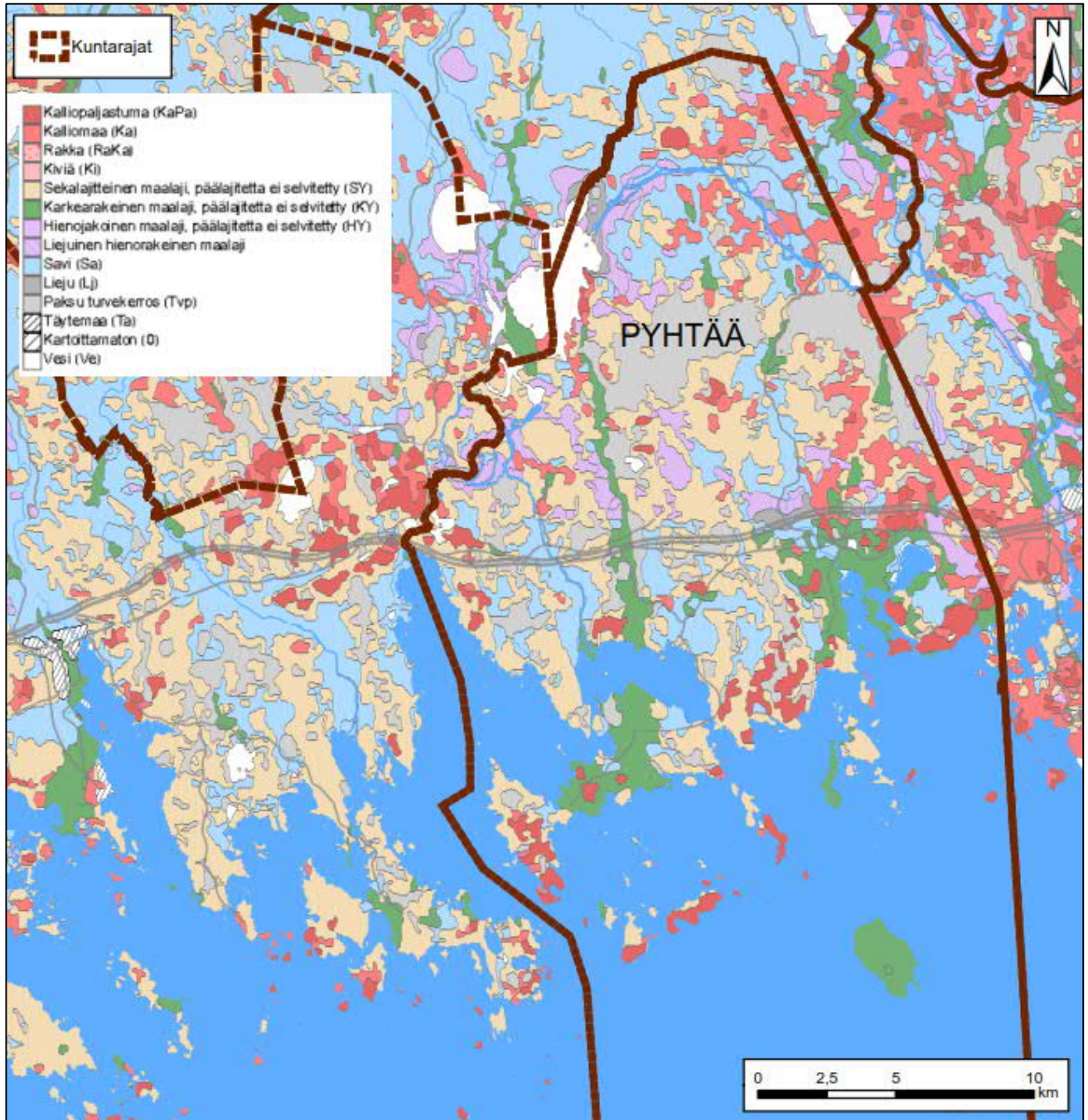
Pyhtään kunta sijaitsee Kymenlaakson maakunnassa ja sen naapureita ovat Kotka, Loviisa ja Kouvola. Pyhtää sijaitsee Suomenlahden rannalla. Kuntaa halkoo itä-länsisuunnassa moottoritie E18 ja valtatie 7, joiden varressa on asemakaavoitettuja alueita keskustaajaman ja kirkonkylän kohdalla sekä lähialueilla. Lisäksi asemakaavaa on Kaunissaaren eteläosassa (kuva 1).

Pyhtään kunnassa on lukuisia I- ja II-luokan pohjavesialueita. Taajama-alueista keskustaajama sijaitsee Siltakylän ja Kangasmäen I-luokan pohjavesialueiden ja niiden muodostumisalueiden päällä. Kaunissaaren asemakaava-alue sijaitsee Kaunissaaren I-luokan pohjavesialueella. Kunnan alueella on kaksi varavedenottamo suoja-alueineen.

Alueen maaperäkarta on esitetty kuvassa 2. Pyhtään alue on pääasiassa sekalajitteista, karkearakeista ja liejuista hienorakeista maalajia, savea ja turvetta. Siltakylän taajaman alueella maaperä on suurilta osin karkearakeista maalajia ja kalliomaata. Ulkokylän alueella on enimmäkseen savea, turvetta ja sekalajitteista maalajia. Kaunissaaren maaperä on karkearakeista maalajia.

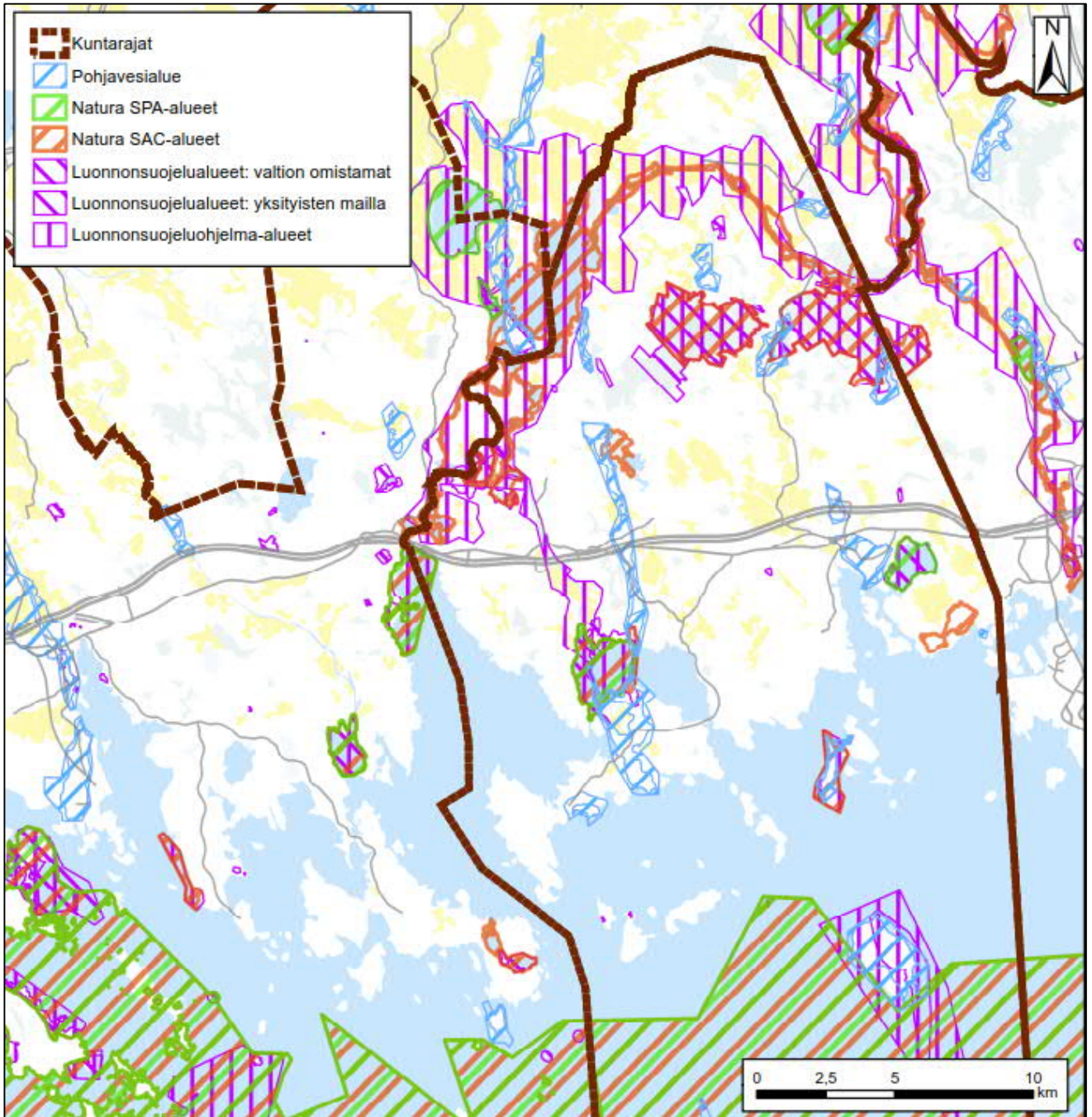


Kuva 1. Ahvenkosken, Kirkonkylän, Siltakylän ja Kaunissaaren alueiden asemakaava-alueet.



Kuva 2. Maaperäkartta

Pyhtään kunnan alueella on Natura2000 lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA) ja erityisten suojelutoimien alueita luontodirektiivin mukaisesti (SAC). Lisäksi kunnan alueella on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY), mm. koko Kaunissaari. Pyhtäällä on myös joitain valtion omistamia ja yksityisten mailla olevia luonnonsuojelualueita. Suojelualueet ja pohjavesialueet on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Suojelualueet ja pohjavesialueet.

## 2.2 Hulevesien hallintaa koskevat määräykset

Kiinteistöjen on vesihuoltolain mukaan liitettävä hulevesiviemäriin, jos ne sijaitsevat vesihuoltolaitoksen huleveden viemärintialueella. Vesihuoltolain mukaan kiinteistö ei saa johtaa hulevesiään jätevesiviemäriin kuin erityisestä syystä (Vesihuoltolaki 3a luku §17d).

Pyhtään kunnan rakennusjärjestyksessä on hulevesien hallinnasta puhuttu hyvin yleispiirteisesti. Rakennusjärjestyksessä sanotaan, että

- ”Rakennuspaikka tulee salaojittaa riittävään syvyyteen. Sade- ja sulamisvesien haitaton johtaminen on järjestettävä. Pinta- ja kuivatusvesiä ei saa johtaa jätevesiviemäriin eikä yleisen tien sivuojaan ilman tienpitäjän lupaa”

- ”Uudis- ja lisärakentamisen yhteydessä pihamaa tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei rakentamisella lisätä pinta- ja sadevesien valumista tontin rajan yli naapurin puolelle.”

Käytännössä hulevesiä saa siis imeyttää omalla tontilla, johtaa vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin (sopimuksella) tai kunnan hulevesijärjestelmään.

Korkiaharjun A ja B, Siltakylän ja Kaunissaaren pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014) todetaan, että ”pohjavesialueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Pohjavesialueelle sijoittuva toiminta saattaa vaarantaa pohjaveden laatua. Toimintojen aiheuttamaa riskiä voidaan vähentää teknisillä suojarakenteilla, mutta pohjaveden puhtautta vaarantavat toiminnot on ensisijaisesti pyrittävä ohjaamaan pois pohjavesialueelta jo kaavoitusvaiheessa.”

### **2.3 Hulevesien hallinnan haasteet**

Pyhtään alueella hulevesiviemäriä on vain noin kilometrin verran. Pyhtään kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmaan (VHKS 2014) on kirjattu seuraavasti: ”Merkittävänä puutteena Pyhtään kunnan alueella on erillisen hulevesiverkoston puuttuminen. Sadevedet, sulamisvedet ja perustusten kuivatusvedet johdetaan luonnonuomiin, kadun- ja tienvarsiojiin sekä maahan imeytykseen.” Tämä on valitettavasti virheellinen käsitys ja nimenomaan hulevesien imeyttäminen ja johtaminen pinnalta avoimia reittejä varten ovat kestäviä hulevesien hallintaratkaisuja, joita voidaan hyödyntää myös melko tiheästi rakennetuilla ja tiivistyvillä alueilla. Toisaalta monin paikoin hulevesiä pyritään pitämään poissa jätevesiviemäriverkostosta rakentamalla hulevesiviemäreitä, kun vastaavat resurssit voitaisiin keskittää jätevesiviemäriverkoston saneeraukseen ja kunnossapitoon.

Kunnalla on melko kattava ojastokartta-aineisto, joten hulevesien johtamisreitit ovat hyvin tiedossa kunnan asemakaava-alueilla. Paikoitellen ojan tai rumpujen kapasiteetti on hieman alimitoitettu.

Joissain tapauksissa vedet johdetaan kiinteistöillä virheellisesti jätevesiviemäriin, mikä lisää vesimääriä jätevesiviemäriissä ja puhdistamolla. Tämä on vesihuoltolain mukaan nykyään kielletty siinäkin tapauksessa, että kiinteistölle olisi aiemmin annettu lupa johtaa hulevedet jätevesiviemäriin. Hulevesiä johtuu jätevesiviemäriin myös vanhojen kiinteistöjen vuotavista betonisista tonttioviemäreistä. Kiinteistöjen olisikin syytä sanerata omat tonttijohtonsa määräajan välein.

## **3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET TAVOITTEET**

### **3.1 Tavoitteet**

Seuraavassa on määritetty keskeiset hulevesien hallinnan tavoitteet koko Pyhtään kunnan alueelle. Lisäksi on esitetty keskeiset periaatteet ja mitoitukset hulevesijärjestelmän suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellään hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet, jotka tulisi pyrkiä saavuttamaan hulevesien hallinnan toimenpiteitä suunniteltaessa (Taulukko 1).

### Taulukko 1. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset tavoitteet hulevesien hallinnalle

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset tavoitteet hulevesien hallinnalle:
Suunnitelmallinen hulevesien hallinnan kehittäminen asemakaava-alueilla.
Hulevesien imeyttäminen ja viivyttäminen niiden kerääntymispaikalla.
Hulevesistä ympäristölle ja kiinteistöille aiheutuvien haittojen ehkäiseminen.
Hulevesien eriyttäminen jätevesiviemäristä erillisiin järjestelmiin.

Hulevesien hallinnan järjestelmien ja toimenpiteiden avulla pyritään maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteiden mukaisesti huolehtimaan taajamien kuivatuksesta, taajamatulvien ehkäisemisestä, pinta- ja pohjavesien suojelusta sekä myötävaikuttamaan vesien hyvän tilan saavuttamiseen. (Kuntaliitto 2012.)

Alueen rakentuessa sen hydrologia muuttuu luonnontilaisesta, sillä rakentaminen lisää läpäisemättömiä pintoja. Läpäisemättömät pinnat lisäävät pintavaluntaa ja vähentävät huleveden imeytymistä. Lisääntynyt pintavalunta ja vähentynyt imeytyminen voivat aiheuttaa eroosiota, ympäristön pilaantumista vastaanottavissa vesistöissä sekä pohjaveden määrän vähentymistä ja sen laadun heikentymistä.

Hulevesien luonnonmukaisen määrällisen ja laadullisen hallinnan menetelmillä pyritään vähentämään muodostuvan huleveden määrää, imeyttämään hulevettä sekä tasoittamaan hulevesivirtaamia. Ilmastonmuutoksen myötä sekä rankkasateet että kuivat kaudet lisääntyvät, jolloin virtaamien tasoittaminen tulee entistä tärkeämmäksi.

### 3.2 Prioriteettijärjestys

Edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi hulevesien hallintaan sovelletaan vakiintuneita yleisiä periaatteita, joiden mukaan hulevesien hallinnan toimenpiteet priorisoidaan Hulevesioppaan (2012) mukaan (Kuva 4).

Pyhtään kunnan alueella tärkeitä toimenpiteitä ovat hulevesien muodostumisen estäminen sekä huleveden määrän vähentäminen. Purkuojien kapasiteettiin vaikuttaa merenpinnan korkeus, joten tilannetta ei yleensä helpota purkuojien kapasiteetin kasvattaminen.

Soveltuvat hulevesien hallintamenetelmät valitaan aina tapauskohtaisesti. Samalla alueella voidaan ja on usein tarpeenkin käyttää prioriteettijärjestyksen eri tasoilla olevia toimenpiteitä, kuitenkin aloittaen ylempänä prioriteettijärjestyksessä olevista toimenpiteistä. Soveltuvat menetelmät valikoituvat kun suunnitellaan hulevesien hallinnan järjestämistä valuma-aluekohtaisesti.

### 3.3 Sovellettavat menetelmät

Taulukossa 2 ja seuraavissa luvuissa kuvataan lyhyesti hulevesien hallinnan toimenpiteitä prioriteettijärjestyksessä. Kuvaukset perustuvat Hulevesioppaaseen (Kuntaliitto 2012) sekä hulevesien hallinnan RT-korttiin (RT 89-11196). Ensisijaisesti siis käytetään taulukossa ylempänä olevia menetelmiä ja jollei niiden soveltaminen ole mahdollista, niin siirrytään alempaan.





**Kuva 4.** Hulevesien hallinnan toimenpiteiden prioriteettijärjestys (Mukailtu lähteestä Kuntaliitto 2012).

**Taulukko 2.** Hulevesien hallinnan menetelmiä priorisointijärjestyksessä.

Toimenpide	Menetelmiä
Hulevesien muodostumisen estäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Läpäisemättömän pinnan määrän minimointi esimerkiksi toimintojen sijoittamiseen vaikuttamalla</li> <li>Läpäisemättömien pintojen korvaaminen läpäisevillä vaihtoehdoilla</li> </ul>
Hulevesien määrän vähentäminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imeyttäminen (ei pohjavedenottamoiden suoja-alueilla)</li> <li>Haihduuttaminen kasvien avulla</li> <li>Kerääminen hyödynnettäväksi</li> </ul>
Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viivyttäminen syntypaikalla</li> <li>Puhdistaminen syntypaikalla</li> <li>Johtaminen pois syntypaikaltaan viivyttävällä järjestelmällä</li> </ul>
Johtaminen purkuvesiin tai pois alueelta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Johtaminen avo-ojissa</li> <li>Johtaminen hulevesiviemäreissä</li> </ul>

### 3.3.1 Hulevesien muodostumisen estäminen

Hulevesien kokonaismäärää voidaan vähentää rajoittamalla hulevesien muodostumista. Käytännössä tärkein toimenpide on rakennettujen pintojen määrän minimointi. Lämpisemättömien pintojen määrään voidaan vaikuttaa suunnittelulla, ilman erillisten hulevesijärjestelmien toteuttamista.

Hulevesien muodostumiseen voidaan vaikuttaa maankäytön ratkaisuisissa. Mahdollisimman suuri osa pinnoista tulee jättää vettä läpäiseviksi. Uudet alueet tulisi suunnitella siten, että esimerkiksi katualueet ovat pinta-alaltaan mahdollisimman pieniä. Pinta-alaan voidaan vaikuttaa toimintojen sijoittamisella. Yleisillä alueilla toimintojen sijoittamisella voidaan vaikuttaa katu- ja muun kunnallisteknisen verkoston pituuteen sekä katuverkon päällystetyn osuuden leveyteen ja sitä kautta lämpisemättömän pinnan määrään.

Lämpisemättömiä pintoja voidaan korvata lämpisevillä pinnoilla. Asfalttia voidaan korvata esimerkiksi sorapinnoilla, erilaisilla kiveyksillä, muovikennostoilla sekä lämpisevällä asfaltilla. Esimerkiksi puistoissa sijaitsevat kevyen liikenteen väylät voidaan jättää sora- tai muulle lämpisevälle pinnoitteelle. Tasaisilla alueilla arviolta noin puolet sorapintojen vesistä imeytyy alempiin rakennekerroksiin. Suurten parkkialueiden sijasta tulisi suosia pysäköintihalleja, joiden kattovedet voidaan imeyttää tai pidättää viherkattoon.

Lämpisemättömän kattopinnan sijaan voidaan käyttää viherkattoja, jotka pidättävät hulevesiä. Viherkattojen rakentamiseen voidaan velvoittaa kaavamääräyksissä. Tutkimusten mukaan viherkattorakenne on hyvä eriste talvella ja kesällä, ja samalla se pidättää vuositason keskimäärin 50 % hulevesistä. Viherkatoista on valmistunut 2016 RT-kortit (RT 85-11203, RT 85-11204, RT 85-11205), joista löytyy kattava ohjeistus suunnitteluun.

Uusia rakennettaville kiinteistöille voidaan antaa esimerkiksi kaavamääräyksissä vaatimuksia kiinteistön lämpisemättömän pinnan osuudesta. Kiinteistöillä voidaan soveltaa vastaavia periaatteita kuin yleisillä alueilla.

### 3.3.2 Hulevesien määrän vähentäminen

Hulevesien määrää vähennetään käsittelemällä tai hyödyntämällä muodostuneita hulevesiä niiden syntypaikalla, jolloin poisjohdettavan huleveden määrä vähenee. Vaihtoehtoina ovat esimerkiksi muodostuneiden hulevesien imeyttäminen, niiden haihduttaminen ja käsittely kasvillisuuden avulla sekä niiden kerääminen esimerkiksi kasteluvedeksi.

Tehokkain tapa vähentää huleveden määrää kunnan hulevesijärjestelmässä on huleveden imeyttäminen. Koska pääosa kunnan kaava-alueista sijaitsee pohjavesialueella tai sen muodostumisalueella, on varmistuttava siitä, että imeytetään vain puhtaita hulevesiä.

*Pohjavedenottamoiden suoja-alueilla vettä ei imeytetä. Muilla alueilla suunnittelun yhteydessä tulee varmistaa että suunnitellut toimenpiteet ovat pohjaveden suojelelusuunnitelman mukaisia.*

Kattovedet ovat yleensä puhtaita hulevesiä, joten ne pitäisi ensisijaisesti imeyttää. Samoin imeytettäväksi sopivat viheralueilla ja kevyenliikenteenväylillä muodostuvat hulevedet. Puhtaiden hulevesien imeyttäminen on tärkeää myös pohjaveden

muodostumisen kannalta. Sen sijaan liikennealueilla muodostuvat hulevedet tulee pohjavesialueella tasata ja johtaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Hulevesien imeyttämisessä olisi suosittava hajautettua järjestelmää eli hulevesi pyritään imeyttämään kiinteistö- tai korttelikohtaisesti. Huleveden johtamisjärjestelmän kapasiteetti varataan sellaisille hulevesille, joita ei niiden laadun tai muiden syiden vuoksi pystytä imeyttämään kiinteistöillä. Kiinteistöjä voidaan velvoittaa imeyttämään hulevesiä esimerkiksi kaavamääräyksillä.

Kaikilla kiinteistöillä hulevesien imeyttäminen ei ole mahdollista maaperän tai tontin ominaisuuksien vuoksi. Tällöin hulevesien kiinteistökohtainen viivyttäminen on tärkeää tarvittaessa, jotta virtaamat kunnan hulevesijärjestelmässä tasoittuvat. Imeyttämisen tulisi kuitenkin olla ensisijainen vaihtoehto viivyttämisen nähdessä.

Imeytymistä edistetään vähentämällä läpäisemättömien pintojen määrää sekä johtamalla hulevesiä varsinaisiin imeytysrakenteisiin. Imeytysrakenteet voivat olla pinnaltaan avoimia tai maanalaisia. Pinnaltaan avoimia imeytysrakenteita ovat esimerkiksi imeytyspainanteet ja maanalaisia rakenteita esimerkiksi imeytyskentät tai imeytyskaivot. Monet imeytysrakenteet voivat samanaikaisesti sekä tasata että imeyttää hulevesiä. Hulevesiä voidaan myös suodattaa ennen imeytystä esimerkiksi biosuodatuspainanteen avulla.

Kasvillisuus auttaa huomattavasti hulevesien hallinnassa, koska se sitoo ja haihduttaa vettä, jolloin pintavaluntaa syntyy vähemmän. Tehokkainta on olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja kerroksellinen kasvillisuus (puu-, pensas- ja ruohovartista kasvillisuutta), jossa kasvitilavuus on suuri ja haihduttavaa pintaa on paljon. Juuret pitävät kasvualustan huokoisena, jolloin vesi pääsee imeytymään maahan. Kasvillisuus myös lisää alueen viihtyisyyttä ja monimuotoisuutta.

Sadepuutarhoja ja kasvillisuusalueita voidaan myös käyttää hulevesiä tasaavina ja varastoivina alueina, kun ne sijoitetaan korkotasoltaan riittävän alas niin, että vedet voidaan ohjata läpäisemättömiltä alueilta esim. reunakivien aukoista. Esimerkkejä näistä löytyy mm. Hulevesioppaasta (2012).

### **3.3.3 Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä**

Kiinteistöiltä johtuvien hulevesien virtaamista pyritään tasaamaan kunnan hulevesijärjestelmässä erilaisten viivytytys- ja käsittelyjärjestelmien avulla. Järjestelmiin voi kuulua myös imeyttäviä osia. Hulevesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä käsittää hulevesien viivyttämisen ja puhdistamisen syntypaikalla sekä viivyttämisen ja puhdistamisen hulevesien johtamisjärjestelmässä ennen niiden johtamista vesistöön.

Viivytytysjärjestelmät ovat rakenteita, joissa hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Niiden tarkoituksena on vapauttaa järjestelmään kertynyt hulevesi vähitellen, jolloin virtaamahuiput kunnan (tai vesihuoltolaitoksen) järjestelmässä tasoittuvat. Viivytytysjärjestelmiä ovat esimerkiksi kosteikot, lammikot, painanteet, altaat ja kaivannot. Huleveden viivyttämiseen varsinaisessa huleveden johtamisjärjestelmässä voidaan käyttää samoja rakenteita kuin hulevesien viivyttämiseen syntypaikalla.

Viivytytysjärjestelmiä voidaan rakentaa kiinteistökohtaisesti, korttelikohtaisesti tai alueellisesti. Kiinteistökohtaiset viivytytysjärjestelmät ovat kiinteistöjen omia järjestelmiä ja niillä tasataan kunnan hulevesijärjestelmään johtuvan huleveden määrää. Kuten imeytysvelvoitteita, myös viivytytysvelvoitteita voidaan antaa kaavamääräyksissä.

Korttelikohtaiset ja alueelliset hulevesijärjestelmät ovat kunnan hulevesijärjestelmän osia. Virtaamien tasaamisen kannalta korttelikohtaiset järjestelmät ovat tehokkaita, sillä hulevesi johtuu niihin pieneltä alueelta. Alueellisiin järjestelmiin hulevedet kerätään laajemmalla alueella, jolloin virtaama uomissa tai viemäreissä kasvaa ennen viivytysrakennetta. Viivytysjärjestelmien tarvittava yhteenlaskettu kapasiteetti on pienempi hajautetuissa (esimerkiksi korttelikohtaisissa) järjestelmissä kuin keskitetyissä järjestelmissä. Saman viivytyskapasiteetin omaavien alueellisten järjestelmien lukumäärä on pienempi kuin korttelikohtaisten, joten niiden toteuttaminen voi olla ylläpidon kannalta olla houkutteleva vaihtoehto.

Erilaiset mutkittelevat purot ja uomat hidastavat huleveden virtausta. Perattujen ojien muuttaminen kaksitasouomiksi parantaa luonnon monimuotoisuutta sekä tulvakapasiteettia, sekä vie kohtalaisen vähän lisätilaa uoman ympäriltä. Hulevesiviemäreitä voidaan myös käyttää paikallisesti huleveden johtamiseen viivytysjärjestelmiin.

Viivytysjärjestelmien avulla hallitaan hulevesien laatua. Viivytysjärjestelmissä huleveden kiintoaines laskeutuu ja esimerkiksi kosteikoissa/kaksitasouomassa käytetty kasvillisuus sitoo itseensä hulevesien sisältämiä ravinteita.

### **3.3.4 Johtaminen purkuvesiin**

Hulevesien hallinnan viimeisenä vaihtoehtona on huleveden johtaminen purkuvesiin hulevesiviemäreissä eli putkiviemäreissä ja avo-ojissa. Hulevedet johdetaan nopeasti ja käsittelemättöminä purkuvesistöihin, jolloin virtaamien vaihtelu on suurta. Huleveden johtaminen putkiviemäreissä kasvattaa hulevesitulvien riskiä, aiheuttaa eroosiota purkuvesistöjen rantavyöhykkeillä sekä heikentää purkuvesistöjen veden laatua.

Huleveden johtamisesta hulevesiviemäreissä ei useimmissa tapauksissa voida kokonaan luopua. Muiden huleveden hallintajärjestelmien avulla pyritään tasoittamaan virtaamaa hulevesiviemäriverkostossa ja siten pienentämään huleveden viemäroinnistä aiheutuvia riskejä.

## **4 VALUMA-ALUEET**

### **4.1 Yleistä**

Hulevesisuunnitelmaa täsmennettiin valuma-alue tarkastelun avulla. Pyhtään kunnan asemakaava-alueet jaettiin SYKE:n valuma-alueiden avulla valuma-alueisiin. Valuma-alueelle kerättiin keskeiset olennaiset riskitekijät, mm. pohjavesialueet, suojelualueet ja purku-uomien kapasiteettikapeikat, joiden perusteella voitiin arvioida valuma-alueiden herkkyyttä.

Lisäksi tehtiin karkea purku-uomien kapasiteettiarvio, jossa arvioitiin purku-uomien kapasiteetin riittävyyttä nykyisen rakentamisen sekä maankäytön muutosten perusteella tulevaisuudessa.

Kartoissa on esitetty asemakaava-alueiden pääkuivatusuomat purkupaikkoineen, näihin liittyvät kokoojauomat ja muut kunnan hulevesijärjestelmän osat.

Valuma-alueiden ominaispiirteiden ja haasteiden perusteella on laadittu suositukset jokaiselle valuma-alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan menetelmistä sekä toimenpideohjelma keskeisistä toimenpiteistä seuraavina vuosina.

Tässä työssä tarkasteltiin valuma-alueita, jotka ovat kokonaan tai osittain asemakaava-alueilla. Valuma-alueiden määrittäminen tehtiin paikkatieto-ohjelmistolla maastomalliin perustuen. Asemakaava-alueet ja valuma-aluejaot on esitetty kuvan 3 kartassa.

## 4.2 Ahvenkosken alueen asemakaava-alueet

Volttilan ja Ahvenkoskentien varren asemakaava-alueet ovat jakautuneet kahdelle valuma-alueelle: Pohjoisosat kuuluvat Kymijoen läntisen haaran valuma-alueelle ja eteläosat Ahvenkoskenlahden valuma-alueelle.

Alue on valtakunnallisesti liikenne- ja sotahistoriallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä ja alueen asemakaavat ovat teollisuustoiminnalle tarkoitettuja. Asemakaavat ovat teollisuuskaavoja ja ne ovat laajuudeltaan vähäisiä valuma-alueiden kokoon nähden. Muuten valuma-alueet ovat lähialueiltaan suurelta osin metsää, metsäistä suota ja avokalliota. Alueella on pääosin avo-ojia.

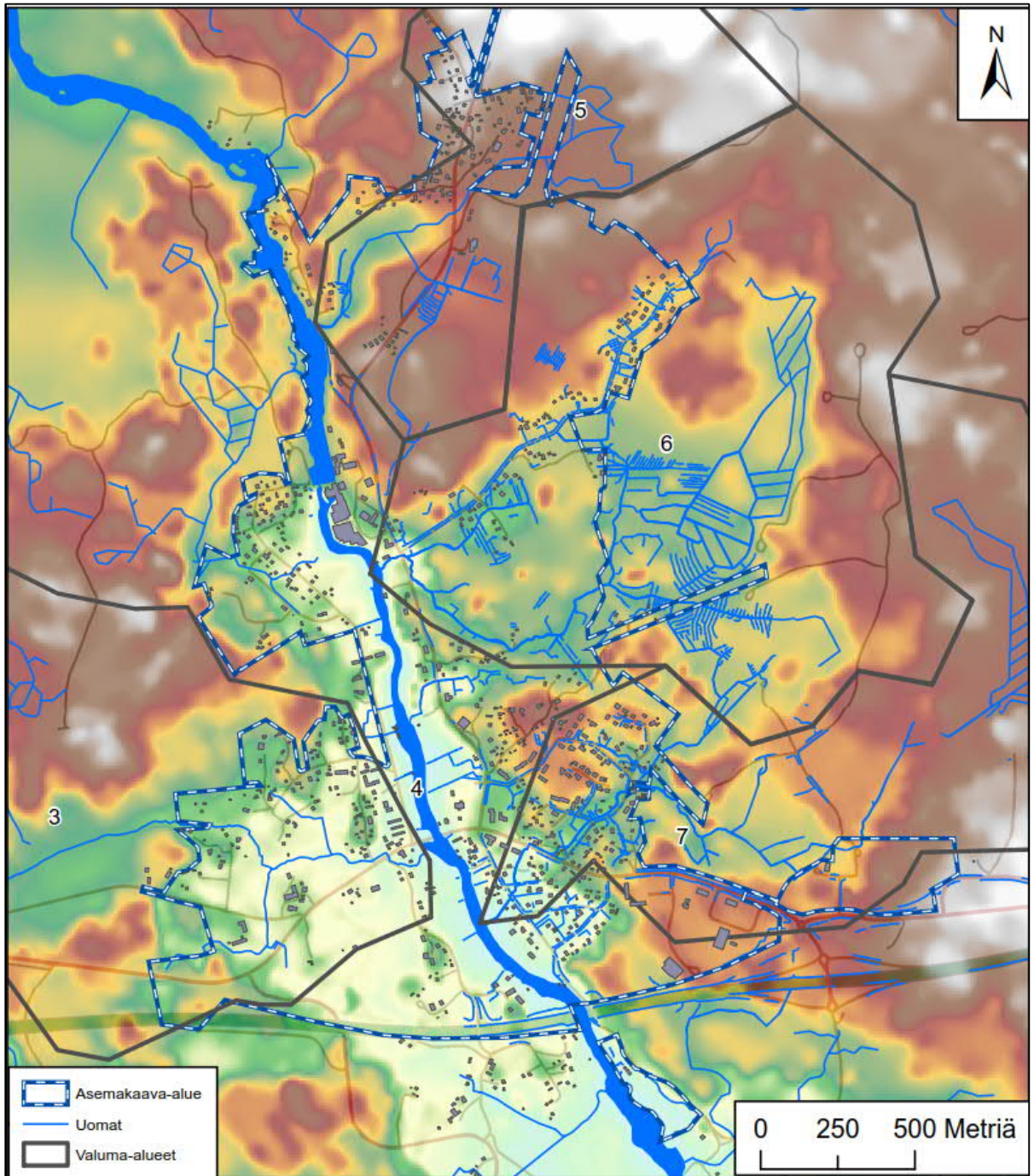
Kymijoen läntisen haaran lähivaluma-alueen asemakaava-alueiden pinta-ala on noin 36 ha ja niiltä syntyvä mitoitussateella on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitussateella (30 min 86 l/s/ha) 0,31 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitussateella (30 min 130 l/s/ha) 0,47 m<sup>3</sup>/s. Näin vähäisillä virtaamilla ei ole vaikutusta Kymijoen läntisen haaran virtaamaan tai vedenlaatuun.

Ahvenkoskenlahden lähivaluma-alueen asemakaava-alueiden pinta-ala on vain noin 11 ha ja niiltä syntyvä mitoitussateella on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitussateella (20 min 110 l/s/ha) 0,18 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitussateella (20 min 170 l/s/ha) 0,28 m<sup>3</sup>/s. Näin vähäisillä virtaamilla ei ole vaikutusta Ahvenkoskenlahden vesimääriin tai vedenlaatuun.

## 4.3 Kirkonkylän asemakaava-alue

### 4.3.1 Villströmsbäckenin valuma-alue

Lännestä Skoasin läpi virtaava Villströmsbäcken on valuma-alueeltaan noin 2,45 km<sup>2</sup> ja pinta-alansa perusteella se määritetään vesistönä noroksi. Valuma-alueen yläosa on suurelta osin ojitettua soistunutta ja osin kallioista metsää ja keski- ja alaosassa on peltoalueita sekä alaosassa taajamaa (kuva 5, valuma-alue 3). Vain pieni osa valuma-alueesta on asemakaavoitettua aluetta. Asemakaavan alueella on pääosin harvaan rakennettuja pientaloja.



**Kuva 5. Valuma-aluejako: Villströmsbäckenin valuma-alue (3), Papinkosken lähivaluma-alue (4), Gölenin valuma-alue (5), Korvenniityn valuma-alue (6) ja Liirinsoiden alueelta virtaavan ojan valuma-alue (7). Kartassa on esitetty asemakaava-alueajat, korkeuserot ja ojastot.**

Villströmsbäckenin valuma-alueen 245 ha pinta-alalta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 28 l/s/ha) noin 0,9 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,5 m<sup>3</sup>/s. Haavistontien alussa puro menee tien ali 1000 mm betonirummussa, jonka kapasiteetti riittää laskennallisesti arvioituna noin kerran 50 vuodessa tapahtuvan sadetapahtuman välityskykyyn, jos rummun kaltevuus on vähintään ohjeellinen 2 %.

#### 4.3.2 Papinkosken lähivaluma-alue

Kirkonkylän keskiosa on Papinkosken lähivaluma-aluetta (kuva 5, valuma-alue 4). Alue on pääosin avo-ojien kuivatuksen varassa ja keskusta-alueella on kohtalaisen tiiviisti rakennettua asemakaava-aluetta. Alueella ei ole selkeitä isompia pääuomia. Purkureitit vesistöön ovat lyhyitä.

Rakennettua aluetta on Papinkosken lähivaluma-alueella noin 125 ha. Alueen mitoitusvirtaama jakautuu lukuisiin pieniin valuma-alueisiin, joista hulevedet johtuvat ojiin ja uomiin ja niiden kautta Papinkoskeen, jossa virtauskapasiteettia on riittävästi suhteessa hulevesien määrään (1/3 v 0,55 m<sup>3</sup>/s, 1/20 v 0,75 m<sup>3</sup>/s).

#### 4.3.3 Gölenin valuma-alue

Gölen laskee Kankaansuolta länteen Kymijoen Adamshälettiin Stockforsin pohjoispuolella (kuva 5, valuma-alue 5). Valuma-alueen keskivaiheella on Kankaan pientalovaltainen kylä. Noin puolet 115 ha valuma-alueesta on asemakaava-aluetta, mutta alaosa on lähestulkoon rakentamatonta.

Gölenin valuma-alueen 155 ha pinta-alalta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 28 l/s/ha) noin 0,65 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,0 m<sup>3</sup>/s. Yläkoskentien alituksen rumpua ei saatu mitattua, mutta kerran 50 vuodessa toistuvalla mitoitusvirtaamalle riittää 800 mm betonirumpu, jos sen kaltevuus on vähintään ohjeellinen 2 ‰.

#### 4.3.4 Korvenniityn valuma-alue

Idästä usean suon (Bjärnakärret, Stormossen, Vattmossen) alueelta Korvenniityn alueen läpi laskeva uoma kerää vedet laajalta alueelta kallioalueiden välisiltä ojitetuilta soilta. Valuma-alue on ala- ja keskiosiltaan rakennettua Nerdrumintien varrella. Uomat ovat rakennetulla alueella pääosin kadunvarsiojia (kuva 5, valuma-alue 6).

Korvenniityn valuma-alueen 252 ha pinta-alalta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 28 l/s/ha) noin 1,1 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,5 m<sup>3</sup>/s. Harjuntien alussa puro menee tien ali betonirummussa, jonka kapasiteettia ei saatu mitattua, mutta sen tulisi olla vähintään 1000 mm (1/50 v sadetapahtuma, rummun kaltevuus 2 ‰).

#### 4.3.5 Liirinsoiden alueelta laskevan ojan valuma-alue

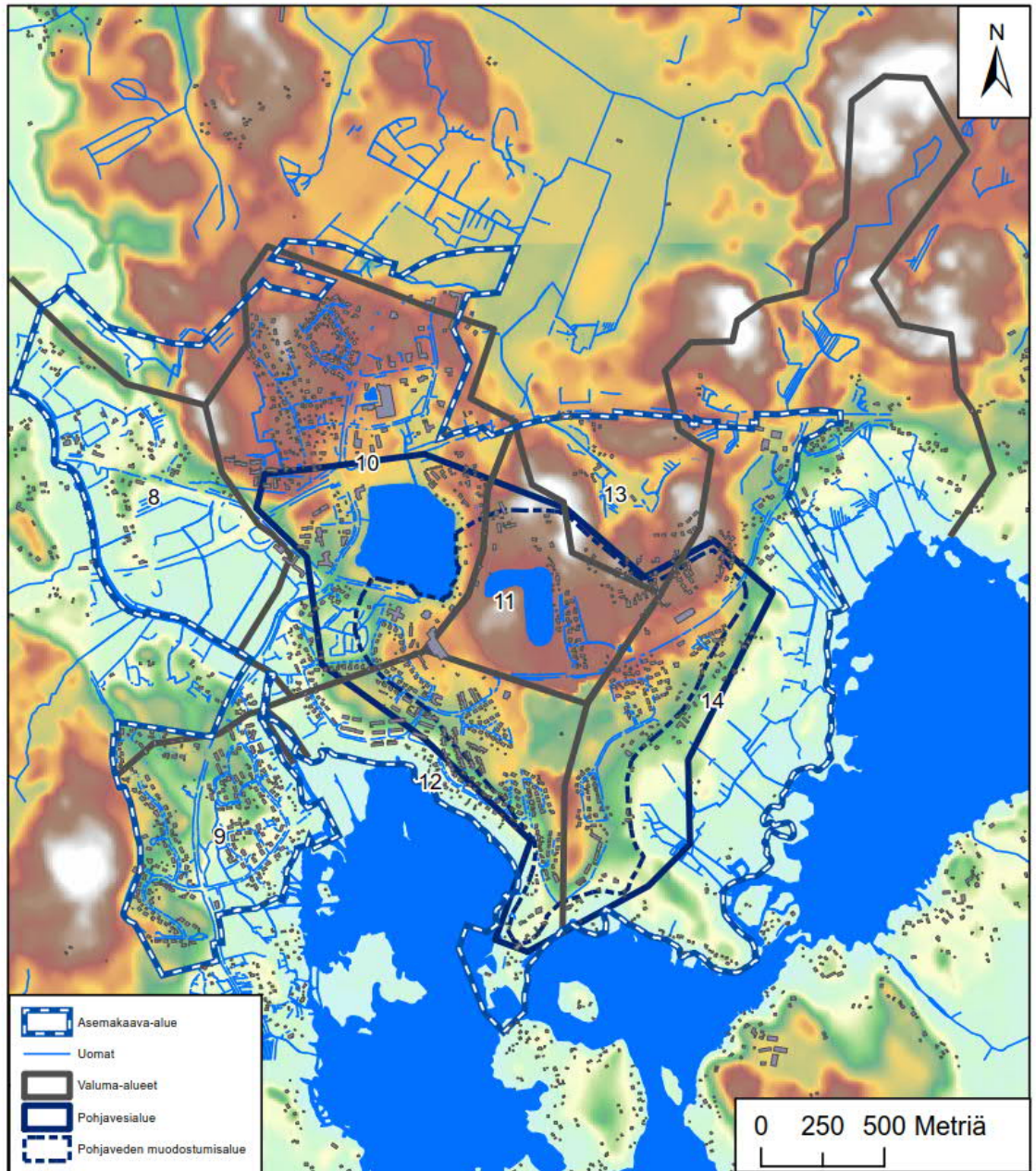
Mömosseinin ja Liirinsoiden (ojitettujen soiden) alueelta idästä Pyhtään kirkonkylän alueen läpi laskee nimetön pienvesi (kuva 5, valuma-alue 7), jonka rakennettu alaosa on melko taajasti ojitettu.

Korvenniityn valuma-alueen 252 ha pinta-alalta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 28 l/s/ha) noin 1,1 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,5 m<sup>3</sup>/s. Harjuntien alussa puro menee tien ali betonirummussa, jonka kapasiteettia ei saatu mitattua, mutta sen tulisi olla vähintään 1000 mm (1/50 v sadetapahtuma, rummun kaltevuus 2 ‰).

#### 4.4 Siltakylän asemakaava-alue

##### 4.4.1 Siltakylänjoen lähivaluma-alue

Siltakylänjoen lähivaluma-alueesta noin 75 ha on asemakaavoitettua, osin harvaan rakennettua pientaloaluetta, joka on ojitettu säännöllisesti kadunvarsiojin, ja osin peltoa (kuva 6, valuma-alue 8). Loput valuma-alueesta ovat pääosin peltoalueita, joiden pääkuivatusojat laskevat Siltakylänjokeen. Valuma-alueella ei ole yksittäisiä ojia joihin hulevesikuormitus olisi merkittävää.



Kuva 6. Valuma-aluejako: Siltakylänjoen lähivaluma-alue (8), Huutjärven laskuojan valuma-alue (10), Kärsäjärven valuma-alue (11), Siltakylänlahden ja Heinlahden lähivaluma-alueet (9, 12 ja 14), Karjasuonviepän valuma-alue (13) ja Myllykylänpuron valuma-alue. Kartassa on esitetty asemakaava-alueajat, pohjavesialue, korkeuserot ja ojastot.

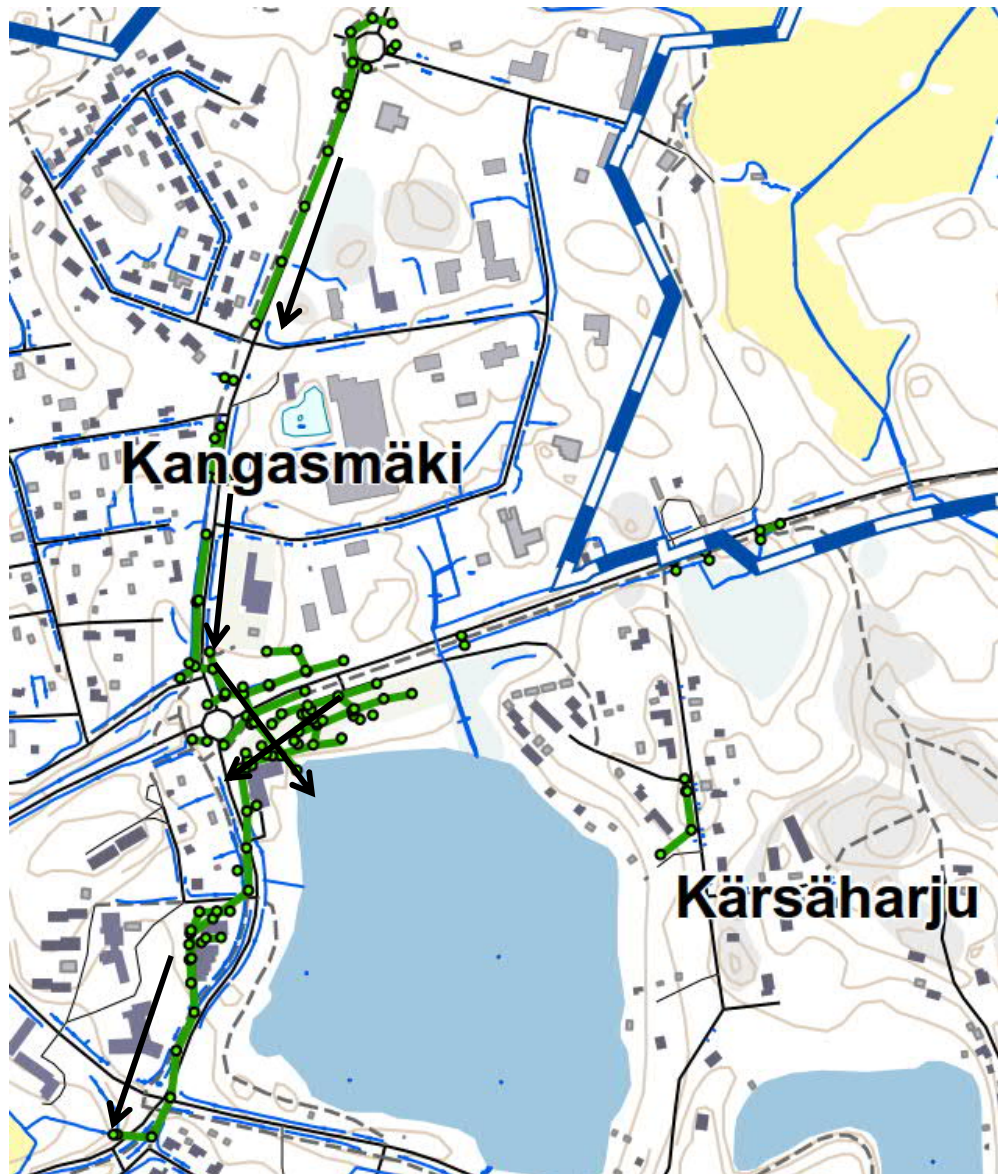


#### 4.4.2 Huutjärven laskuojan valuma-alue

Alue on maankäytöltään pääasiassa harvaan rakennettua pientaloaluetta. Alueen pohjoisosassa on joitakin liikekiinteistöjä. Pohjoisosan vedet valuvat Huutjärveen, josta on laskuoja Siltakylänjokeen. Eteläosan kuivatusojat laskevat Siltakylänjokeen. Katujen varsilla on kattavasti kadunvarsiojat (kuva 6, valuma-alue 10).

Huutjärven valuma-alueen pinta-ala on noin 120 ha. Sille kohdistuva mitoitusvirtaama on n. kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitussateella (180 min 28 l/s/ha) noin 0,75 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitussateella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,1 m<sup>3</sup>/s. Vastaavilla sateilla mitoitusvesimäärät ovat 5 440 m<sup>3</sup> ja 7 780 m<sup>3</sup>, jotka voisivat vaikuttaa 14 ha laajuisen järven pintaan maksimissaan noin 6 cm ja järvi tasaa virtaamaa Huutjärven laskuojassa.

Tällä hetkellä pieni osa valuma-alueen vesistä on hulevesiviemäroity Malminsuontien länsipuolelta Huutjärveen ja motellin alueelta järven pohjoispuolelta sen länsipuolta Huutjärventien suuntaisesti Kiviniementien alkuun ojaan (kuva 7).

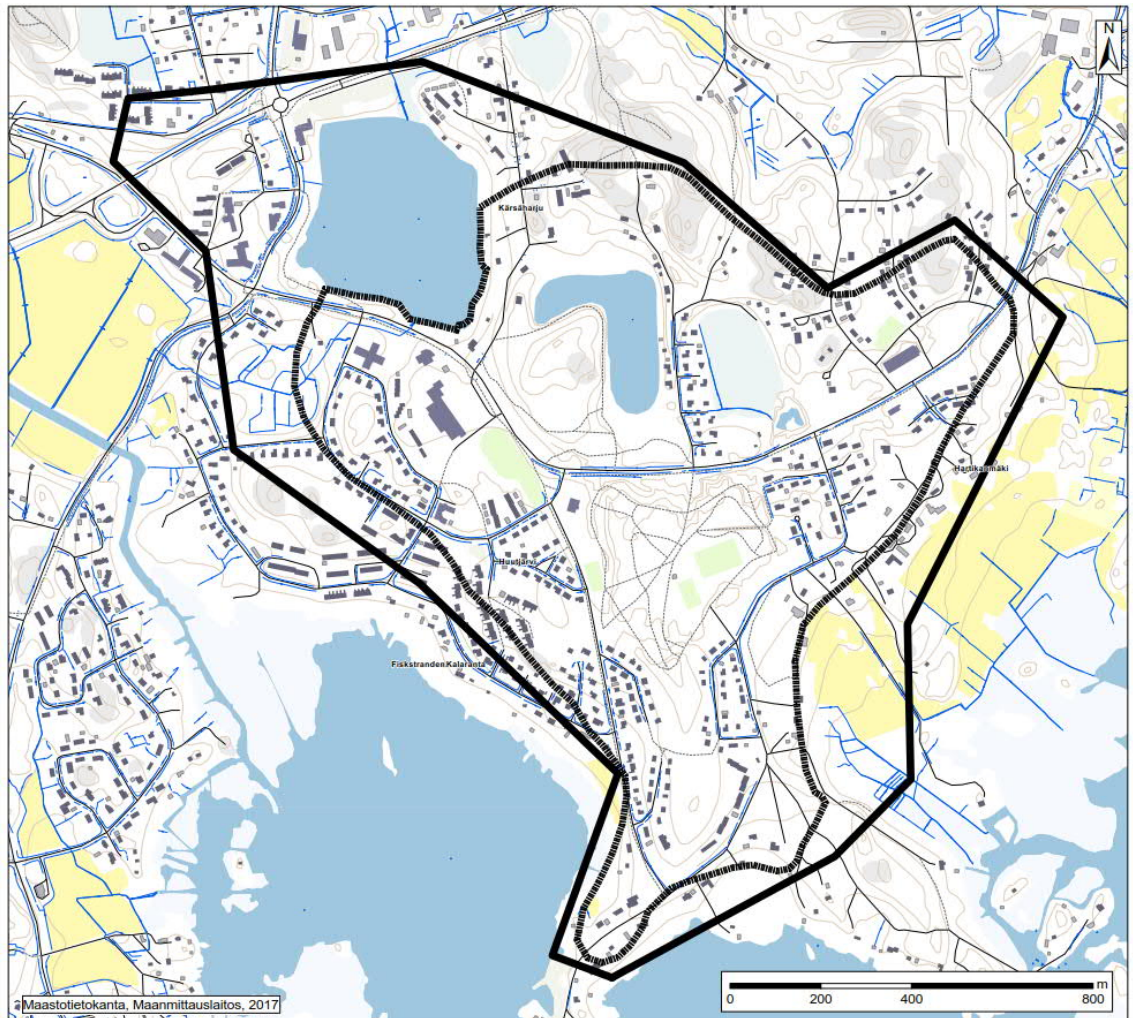


Kuva 7. Kangasmäen–Huutjärven alueen hulevesiviemärit

Huutjärveen laskee pohjoisesta kokoomaaja, johon tulee Kangasmäen teollisuusalueen suunnalta hulevesiä. Ojan alaosalla on myös motellin alue, jota kehitetään parhaillaan. Hulevedet johdetaan alueella sellaisenaan ojiin ja Huutjärveen. Motellin alue ja Huutjärvi sijaitsevat Siltakylän pohjavesialueella (kuva 8).

Koko Huutjärven laskuojan valuma-alueen 150 ha pinta-alalta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 28 l/s/ha) noin 1,1 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusasteella (180 min 40 l/s/ha) noin 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Karhuntien alta laskuoja menee tien ali 1000 mm betonirummussa, jonka kapasiteetti riittäisi laskennallisesti arvioituna vain noin kerran 10 vuodessa tapahtuvan sadetapahtuman välityskykyyn, jos rummun kaltevuus on vähintään ohjeellinen 2 %. Huutjärvellä on kuitenkin kapasiteettia tasata virtaamaa, joten rumpu riittää kapasiteetiltaan käytännössä. Huutjärven etelärannalle on suunnitteilla uimarannan käyttöön uusi parkkialue.



**Kuva 8. Siltakylän pohjavesialueen rajat**

#### **4.4.3 Käräsjärven valuma-alue**

Käräsjärven valuma-alue on pääosin metsää, jonka lisäksi alueella on harvaan rakennettuja pientaloja sekä vähäistä teollisuustoimintaa (kuva 6, valuma-alue 11).

Kärsäjärvi sijaitsee Siltakylän pohjavesialueella ja pohjaveden muodostumisalueella (kuva 8).

Kärsäjärvestä ei ole selkeää laskuojaa. Kärsäjärven noin 47 ha valuma-alueelta syntyvä mitoitusvirtaama on kerran kolmessa vuodessa toistuvalla mitoitusateella (60 min 56 l/s/ha) noin 0,4 m<sup>3</sup>/s ja kerran 20 vuodessa toistuvalla mitoitusateella (60 min 86 l/s/ha) noin 0,6 m<sup>3</sup>/s. Vastaavat mitoitusvesimäärät sateilla ovat 1 430 m<sup>3</sup> ja 2 180 m<sup>3</sup>, jotka voivat vaikuttaa 4,2 ha laajuisen järven pintaan maksimissaan noin 2 cm.

#### **4.4.4 Siltakylänlahden ja Heinlahden lähivaluma-alueet**

Sjökullan alue ((kuva 6, valuma-alue 9) on harvaan rakennettua metsäistä pientaloaluetta. Ajoteiden varret on ojitettu. Hulevedet johdetaan ojastoa pitkin Siltakylänlahteen. Kalarannan alue (kuva 6, valuma-alue 12) on Sjökullan kaltaisia pientaloalueita. Hartikanmäellä (kuva 6, valuma-alue 14) on pientalojen lisäksi peltoalueita Heinlahden rannan läheisyydessä. Peltojen kuivatusojat laskevat Heinlahteen.

Valuma-alueet ovat suurelta osin Siltakylän pohjavesialuetta ja pohjaveden muodostumisaluetta.

Heinlahden alueella on Siltakylän pohjavedenottamo ja sen lähisuojavyöhyke sekä kaukosuojavyöhykkeet. Nämä asettavat vaatimuksia maankäytölle ja hulevesien hallinnalle.

#### **4.4.5 Karjasuonviepän valuma-alue**

Valuma-alueen yläosasta hyvin pieni osa on Pyhtään asemakaava-aluetta (Malminkuja, Sammalkallio) eikä Pyhtään asemakaava-alueen hulevesillä ole merkittävää vaikutusta valuma-alueetasolla purku-uoman kapasiteettiin (kuva 6, valuma-alue 13).

Paikallisesti hulevesillä on kuitenkin merkittävä vaikutus ojien kapasiteettiin: Sammalkallio I ja II asuntoalueiden vedet kerääntyvät Sammalkadun pohjoispäähän ja Rassinsammalkadun ojiin ja siitä eteenpäin pohjoiseen Karjasuonviepään laskevaan ojaan.

#### **4.4.6 Myllykylänpuron valuma-alue**

Valuma-alueesta hyvin pieni osa on Pyhtään asemakaava-aluetta (Kasenmäen alue) eikä valuma-alueella synny juurikaan hulevesiä, sillä se on pääosin rakentamatonta. Siten hulevesillä ei ole merkittävää vaikutusta valuma-alueen purku-uomaan.

#### **4.5 Mokran ja Kärriniityn asemakaava-alue**

Mokran ja Kärriniityn asemakaava-alueet ovat Heinlahteen idästä laskevan uoman valuma-alueella. Valuma-alue on pääosin rakentamaton ja kaava-alueiden hulevesillä on vain vähäistä vaikutusta uoman virtaamaan.

#### **4.6 Kaunissaaren asemakaava-alue**

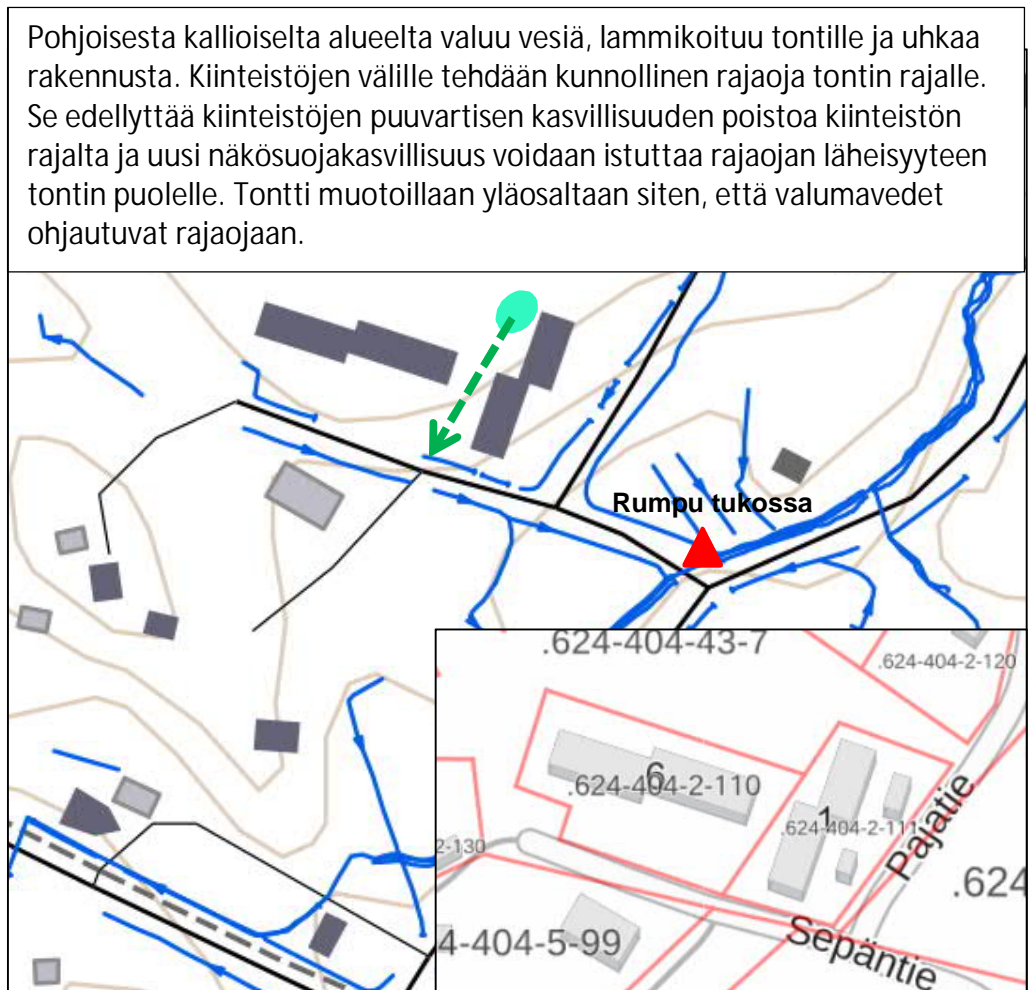
Kaunissaarella hulevesijärjestelmien etäisyys merenrannasta on vähäinen ja hulevesillä ei ole merkittävää vaikutusta purku-uomiin. Alueella tulee kuitenkin ottaa huomioon vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset vaatimukset pohjaveden suojelulle.

## 5 HULEVESIEN HALLINNAN TOIMENPIDEOHJELMA

### 5.1 Kirkonkylän asemakaava-alue

#### 5.1.1 Liirinsoiden alueelta laskevan ojan valuma-alue

Sepäntien ja Pajatien risteyksen luoteispuolella on kaksi rivitalokiinteistöä, joista idänpuoleisen luoteiskulmaan kertyy vettä piha-alueelle hyvin lähelle rakennusta. Sepäntien ja Lakaksentien risteyksessä rumpu veti erittäin huonosti ojakartoituksen aikana. Kiinteistöille 624-404-2-110 ja 624-404-2-111 tulee tehdä MRL mukainen hulevesimääräys haitan poistamiseksi (kuva 9).



Kuva 9. Ratkaisu kiinteistön hulevesihaitan poistamiseksi.

Muilta osin valuma-alueen ojaverkosto vaikutti maastotarkasteluiden perusteella melko kattavalta ja kapasiteetiltaan hyvältä.

#### 5.1.2 Muut pienvaluma-alueet

Kirkonkylän muilla pienvaluma-alueilla ei ole erityisiä ongelmia hulevesien hallinnassa. Ojaverkosto on sekä rakennetuilla alueilla että tienvarsilla melko kattava ja jo ennestään hyvin tiedossa paikkatietoaineistossa.

Hulevesiä hallitaan luvun 3 tavoitteiden mukaisesti siten että ensisijaisesti hulevesien muodostumista ehkäistään ja vähennetään kaavamääräyksin. Sen lisäksi hulevesiä imeytetään ja viivytetään mahdollisuuksien mukaan uusilla rakennettavilla alueilla ja niihin on tehtävä riittävät tilavaraukset maankäytön suunnittelun yhteydessä. Nykyistä alueen ojaverkostoa ja rumpujen mitoitusta kehitetään rakentamisen myötä tarpeen mukaan.

## 5.2 Siltakylän asemakaava-alue

Siltakylän pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014) on kirjattu seuraavia vaatimuksia, jotka tulee ottaa huomioon hulevesien hallinnassa pohjavesialueella:

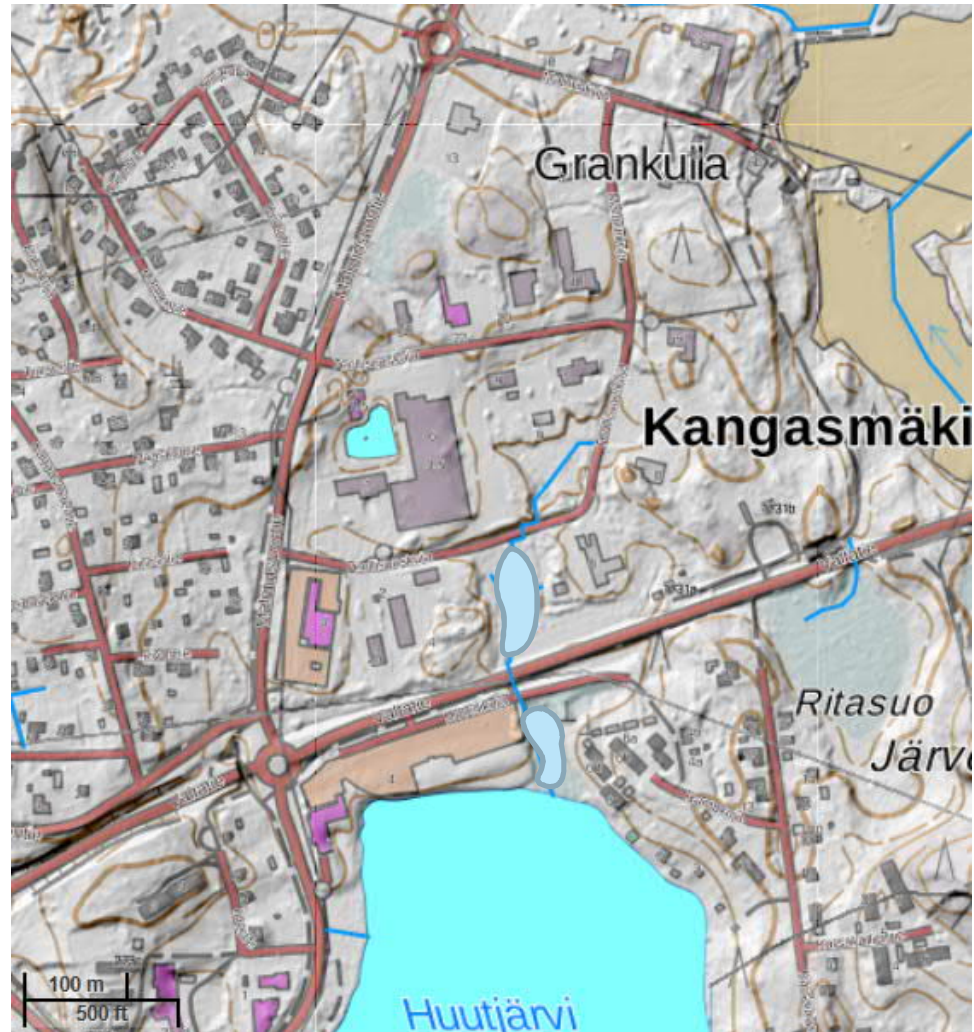
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia pohjaveden puhtautta vaarantavia teollisuusalueita. Mahdolliset teollisuusalueen vaikutukset alueen pohjaveden laatuun ja määrään on selvitettävä kaavoitusprosessin aikana.
- Pohjavesialueelle ei tule suunnitella uusia teitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja vaikutusten arviointia pohjaveden laatuun ja määrään.
- Pohjavesialueen kaavoituksessa on huolehdittava siitä, että kaava-alueen pinta-alasta riittävä osuus jätetään luonnontilaiseksi tai vettä läpäiseväksi, jotta pohjaveden muodostuminen on turvattu.
- Rakennetuilta alueilta pohjaveden muodostumisalueella ei tule tarpeettomasti johtaa pois puhtaita sadevesiä, jotta pohjaveden muodostuminen pohjavesialueella voi jatkua.
- Osoitettaessa kaavalla rakentamista pohjavesialueelle, tulee kaavamääräyksillä edistää pohjaveden suojelua. Yksityiskohtaiset määräykset voivat koskea esimerkiksi öljysäiliöiden sijoittamista, ulkovarastointia ja piha- ja liikennealueen päällystämistä sekä näiden hulevesien johtamista.
- Pohjaveden muodostuminen on turvattava. Rakennusten kattovedet ja muut puhtaat hulevedet on imeytettävä maahan. Mahdollisesti likaiset hulevedet on johdettava pois alueelta.
- Rakentaminen tai muu toiminta ei saa aiheuttaa haitallista pohjaveden pinnan alenemista tai vaarantaa pohjaveden laatua tai määrää.

Suojelusuunnitelman vaatimukset tulee ottaa huomioon Huutjärven laskuojan, Kärsäjärven, Siltakylänlahden sekä Heinlahden pienvaluma-alueilla.

### 5.2.1 Huutjärven laskuojan valuma-alue

Alueella tulee ottaa huomioon pohjaveden suojelusuunnitelmassa kuvatut vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset vaatimukset pohjaveden suojelulle (ks. Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014).

Kangasmäen teollisuusalueen valuma-alue on laajuudeltaan noin 22 ha. Jos koko alue on rakennettu harvana pientaloalueena, on kerran kolmessa vuodessa toistuva virtaama noin 0,95 m<sup>3</sup>/s (30 min 86 l/s/ha) ja kerran 20 vuodessa toistuva virtaama 1,4 m<sup>3</sup>/s (30 min 130 l/s/ha). Noin 2600 m<sup>3</sup> viivytystilavuudella voidaan varautua kerran 20 vuodessa toistuvaan rankkasadetapahtumaan. Tällöin viivytyskosteikon tulisi olla laajuudeltaan noin 10000 m<sup>3</sup>, jossa sallittaisiin maksimissaan noin 25 cm vedenpinnan muutos (kuva 10).



**Kuva 10. Motellin alueen itäpuolelle varattava viivytysalue 10 000 m<sup>2</sup> (2600 m<sup>3</sup>) (pohjakartta MML paikkatietoikkuna)**

Huutijärven eteläpuolelle on suunniteltu uimarannan parkkialuetta. Pohjaveden muodostumisalueella ei suositella raskaan liikenteen pysäköintiä eikä pitkäaikaispysäköintiä. Pysäköintialue tulisi toteuttaa hyvin vettä läpäisevänä rakenteena (sora/reikäkivi) ja sen tulisi olla vain lyhytaikaisessa päiväkäytössä.

### 5.2.2 Kärsäjärven valuma-alue

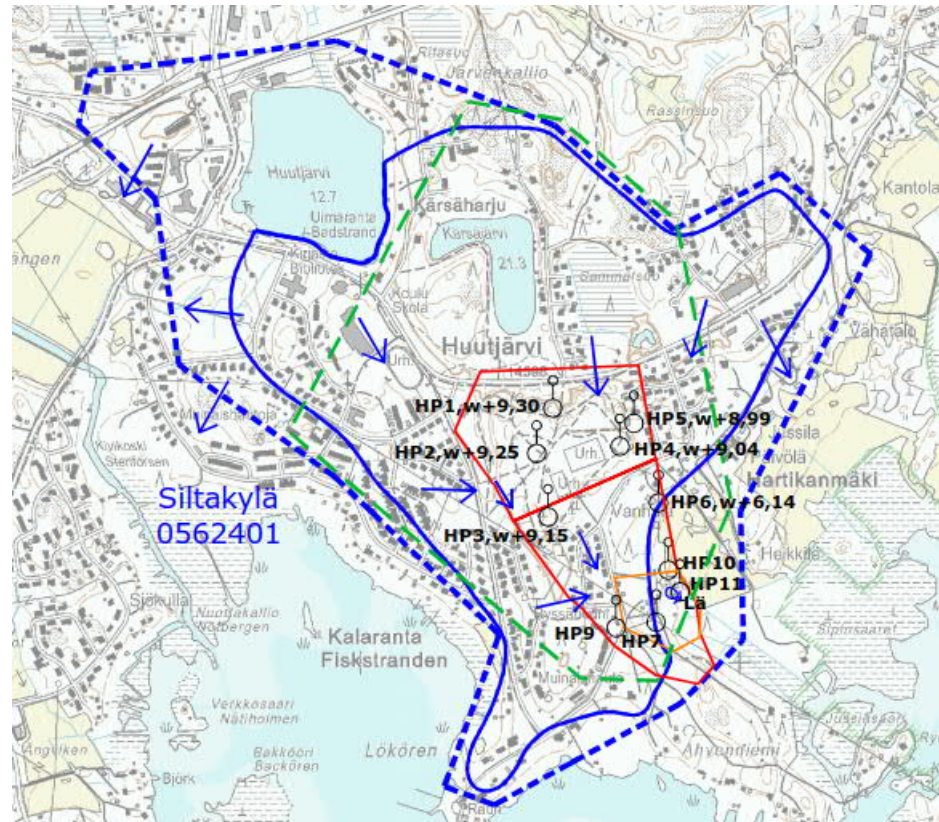
Alueella tulee ottaa huomioon pohjaveden suojelusuunnitelmassa kuvatut vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset vaatimukset pohjaveden suojelulle (ks. Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014).

### 5.2.3 Siltakylänlahden ja Heinlahden lähivaluma-alueet

Alueella tulee ottaa huomioon pohjaveden suojelusuunnitelmassa kuvatut vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset vaatimukset pohjaveden suojelulle (ks. Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014).

Alueelle on suunniteltu Heinlahden pohjavedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle B uutta asutusta (kuva 11). Asutusta ei suositella sijoitettavaksi pohjavedenottamon

suojavyöhykkeelle, mutta niin tehtäessä tulee noudattaa tarkkaan pohjaveden suojelusuunnitelman ohjeistuksia ja määräyksiä alueen maankäytöstä ja korkotasosta.



**Kuva 11. Heinolampi vedenottamon suoja-alue (kuva Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2014)**

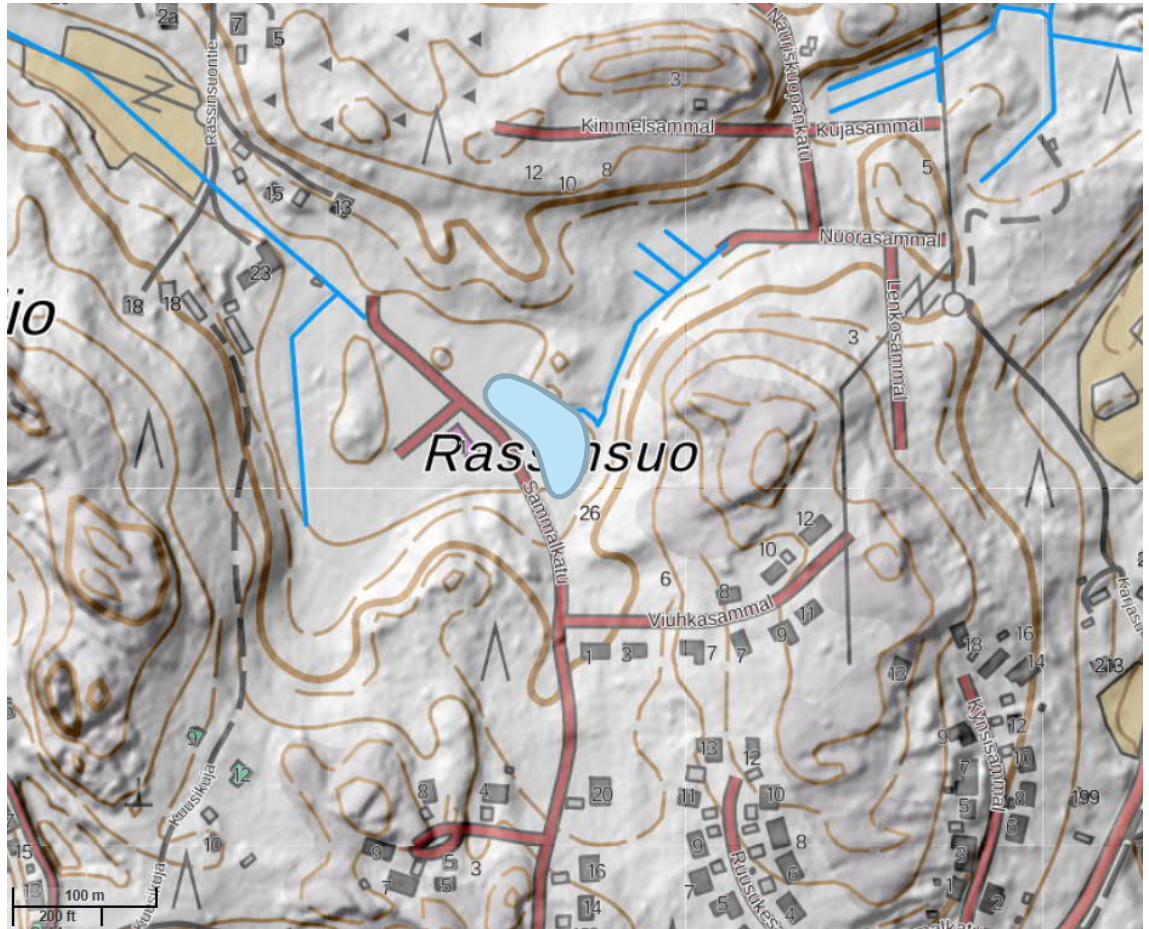
#### 5.2.4 Karjasuonviepän valuma-alue

Sammalkallio I ja II asuntoalueiden vedet kerääntyvät Sammalkadun pohjoispäähän ja Rassinsammalkadun ojiin ja siitä eteenpäin pohjoiseen Karjasuonviepään laskevaan ojaan.

Ojan kapasiteetti on tulevaisuudessa riittämätön hulevesien johtamiseen. Alueen korkeuserot ovat vähäiset ja oja alittaa Valtatie 7:n etelästä pohjoiseen rummussa Sammalkallion asuntoalueiden pohjoispuolella.

Alueelle tulee tehdä alueellisia hulevesien viivytysrakenteita sekä tehdä valuma-alueen uusiin asemakaavoihin tiukat kiinteistökohtaiset hulevesimääräykset, että vesimääriä ei saa lisätä ojastoon.

Rassinsuon Sammalkallion tien alueen valuma-alue on laajuudeltaan noin 21 ha. Jos koko alue on rakennettu harvana pientaloalueena, on kerran kolmessa vuodessa toistuva virtaama noin 0,18 m<sup>3</sup>/s (30 min 86 l/s/ha) ja kerran 20 vuodessa toistuva virtaama 0,36 m<sup>3</sup>/s (30 min 130 l/s/ha). Noin 600 m<sup>3</sup> viivytystilavuudella voidaan varautua kerran 50 vuodessa toistuvaan rankkasadetapahtumaan. Tällöin viivytyskosteikon tulisi olla laajuudeltaan noin 2400 m<sup>3</sup>, jossa sallittaisiin maksimissaan noin 25 cm vedenpinnan muutos (kuva 12).



**Kuva 12. Kuva viivytysrakenteen suuntaa-antavasta sijainnista Sammalkadun keskiosiin, viivytysalue 2 400 m<sup>2</sup> (600 m<sup>3</sup>) (pohjakartta MML paikkatietoikkuna)**

### 5.2.5 Muut valuma-alueet

Siltakylän alueella Sjäkullassa Kanahaukantie ja Merikotkantie eteläisessä risteyksessä kertyy vettä ojien laskiessa molempien katujen suunnasta risteykseen (kuva 13.). Kanahaukantie eteläpuolelta puuttuu rumpu (kuva 13), joten risteyksessä vesi seisoo lähes kadun tasolla. Risteykseen suositellaan rakentamaan rumpu Merikotkantie alitse.

Muilla osin Siltakylän alueen muilla pienvaluma-alueilla ei ole erityisiä ongelmia hulevesien hallinnassa. Ojaverkosto on sekä rakennetuilla alueilla että tienvarsilla melko kattava ja jo ennestään hyvin tiedossa paikkatietoaineistossa.

Hulevesiä hallitaan luvun 3 tavoitteiden mukaisesti siten että ensisijaisesti hulevesien muodostumista ehkäistään ja vähennetään kaavamääräyksin. Hulevesiä imeytetään ja viivytetään mahdollisuuksien mukaan uusilla rakennettavilla alueilla ja niihin on tehtävä riittävät tilavaraukset maankäytön suunnittelun yhteydessä. Nykyistä alueen ojaverkostoa ja rumpujen mitoitusta kehitetään rakentamisen myötä tarpeen mukaan.





**Kuva 13. Sijainti, jossa vesi kerääntyy ojaan rummun puuttuessa.**

### 5.3 Hallinnolliset toimenpiteet

Seuraavassa on esitetty hallinnolliset toimenpiteet, joilla hulevesien hallintaa kehitetään:

#### 1. Kaavamääräykset

Muodostuvan huleveden määrää vähennetään ottamalla uusilla alueilla käyttöön ohjaavampia kaavamääräyksiä. Kaavamääräyksiä voidaan antaa liike-, palvelu- ja teollisuuskiinteistöjen lisäksi asuinkiinteistöille. Tällä vaikutetaan kiinteistöiltä kunnan hulevesijärjestelmään johtuvaan huleveden määrään ja laatuun.

Yleisten alueiden osalta kaavoissa pyritään minimoimaan läpäisemättömiä pintoja ja varaamaan riittävät alueet hulevesien imeytys- ja viivytysratkaisuille.

#### 2. Hulevesimääräykset ja/tai rakennusmääräykset

Kunta voi antaa yleisiä määräyksiä hulevesien hallinnasta alueellaan. Ne voivat vastata sisällöltään kaavamääräyksiä ja niitä voidaan antaa alueittain.

Hulevesimääräykset voivat koskea esimerkiksi hulevesien määrää, laatua, maahan imeyttämistä, viivyttämistä ja tarkkailua sekä hulevesien käsittelyä kiinteistöllä. Sisällöltään ne voivat siten olla samantyyppisiä kuin edellä esitetyt esimerkit kaavamääräyksistä. Hulevesimääräykset voivat sisältää myös teknisiä määräyksiä kiinteistön liittämistä kunnan hulevesijärjestelmään.

Hulevesimääräykset korvaavat rakennusjärjestyksessä olevat hulevesien hallintaa koskevat määräykset. Mikäli hulevesimääräyksiä ei haluta antaa, voidaan vastaavia määräyksiä antaa rakennusjärjestyksessä.

#### 3. Yksittäinen määräys hulevesistä aiheutuvan haitan poistamiseksi

Maankäyttö- ja rakennuslain 103 k §:n nojalla kunnan määräämä monijäseninen toimielin voi antaa kiinteistölle yksittäisen määräyksen hulevesistä aiheutuvan haitan poistamiseksi. Määräys voidaan antaa myös useammalle kuin yhdelle kiinteistölle, mutta tällöin päätökseen on liitettävä järjestelysuunnitelma.

Kunta voi hyödyntää näitä MRL:n mukaisia yksittäisiä määräyksiä alueilla, joilla yhden tai muutaman kiinteistön hulevedet aiheuttavat haittaa kyseisille tai muille kiinteistöille. Määräys voidaan antaa haittaa aiheuttavalle kiinteistölle, mikäli ongelma pystytään ratkaisemaan yhdellä kiinteistöllä. Mikäli tarvitaan useamman kiinteistön yhteisiä toimenpiteitä, annetaan määräys kyseisille kiinteistöille ja samalla niille laaditaan järjestelysuunnitelma.

Yksittäisten määräysten antamisen avulla voidaan vaikuttaa jo rakennettujen alueiden huleveden hallintaongelmiin. Määräysten tulisi kuitenkin olla yksittäisiä ja suurempia alueita koskevat yleisemmät määräykset antaa hulevesimääräyksissä tai rakennusjärjestyksessä.

## **6 HULEVESIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU, RAKENTAMINEN JA YLLÄPITO**

### **6.1 Suunnittelu ja rakentaminen**

Hulevesien hallinta suunnitellaan kokonaisuutena hyödyntäen hulevesien hallintamenetelmien priorisointijärjestyksen eri tasoja. Menetelmien soveltavuuteen vaikuttavat suunnittelualueella käytettävissä oleva tila, alueen riskikohteet sekä laadulliset ja esteettiset tavoitteet. Suunnittelussa on otettava huomioon, että hulevesien hallintajärjestelmien avulla ei voida eikä ole järkevää hallita kaikkein rankimmista sateista aiheutuvia haittoja, vaan sitä varten on toteutettava tulvareitit. Hulevesijärjestelmän ylimitoittaminen nostaa kustannuksia, eikä siitä ole useinkaan toiminnallista hyötyä.

Erityyppisillä järjestelmillä on erilaisia tavoitteita hulevesien hallinnassa, joten niiden mitoittamisessa käytetään eri mitoitusperusteita, jotka perustuvat kunkin järjestelmän toimintaperiaatteeseen ja tavoitteeseen. Alla on esitetty Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) mukaiset periaatteet eri järjestelmien mitoittamiselle. Imeytysjärjestelmien tulee käsitellä tavanomaisten sateiden synnyttämiä hulevesiä, esim. 80 % vuosittaisista sadetapahtumista. Kiinteistö- tai korttelikohtaiset viivytysjärjestelmät mitoitetaan viivyttämään tavanomaisen rankkasateen synnyttämät hulevedet, esim. kerran 3 vuodessa toistuva 10 minuutin rankkasade. Yleiset viivytysrakenteet ja kosteikot voidaan mitoittaa paikallisen tarpeen mukaan. Tulvareitit ja tulvasuojelurakenteet mitoitetaan siten, että muiden hulevesien hallintajärjestelmien kapasiteetin ylittävien hulevesien johtaminen voidaan toteuttaa hallitusti purkupaikkaan.

Hulevesien hallintajärjestelmät mitoitetaan sovittujen todennäköisyyksien mukaisten sade- tai sulamistapahtumien aiheuttamille hulevesivirtaamille tai -määrille. Mitoitus perustuu mitoittavan järjestelmän yläpuolisen valuma-alueen ominaisuuksiin sekä mitoitusasteen ominaisuuksiin: keston, intensiteettiin, sademäärään ja toistuvuuteen.

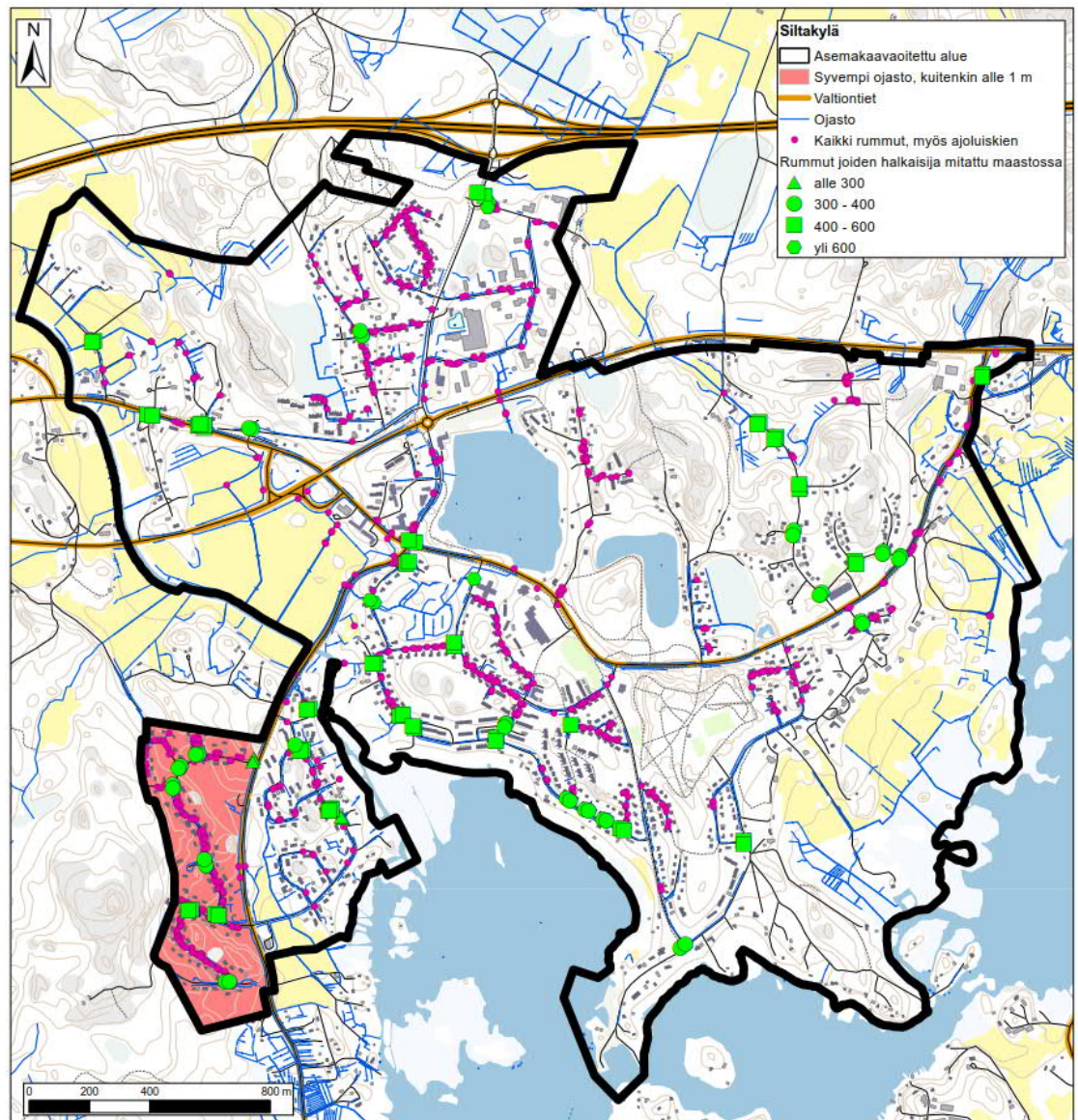
Hulevesien hallintaan liittyvät järjestelmät ja rakenteet rakennetaan uusilla alueilla ennen läpäisemättömien pintojen rakentamista, jotta myös rakentamisen aikaisia hulevesiä pystyttäisiin käsittelemään. Koska rakentamisen aikana huleveden mukana huuhtoutuu runsaasti kiintoainetta, on arvioitava tarve huleveden esikäsittelylle ennen sen johtamista hulevesijärjestelmään. Kiintoainetta voidaan poistaa laskeuttamalla sitä esimerkiksi tasausaltaassa ennen johtamista hulevesijärjestelmään. Rakentamisen päätyttyä hulevesijärjestelmistä poistetaan niihin kertynyt kiintoaines.

## 6.2 Hulevesijärjestelmän ylläpito

Kunnan hulevesijärjestelmää ylläpidetään siten, että hulevesien hallintajärjestelmät toimivat suunnitelman mukaisesti huleveden imeyttämisessä, viivyttämisessä, johtamisessa ja hulevesien puhdistamisessa. Ylläpidossa otetaan huomioon myös hulevesijärjestelmien merkitys virkistysympäristöinä, eliölajien elinympäristönä sekä niiden esteettisyys ja turvallisuus.

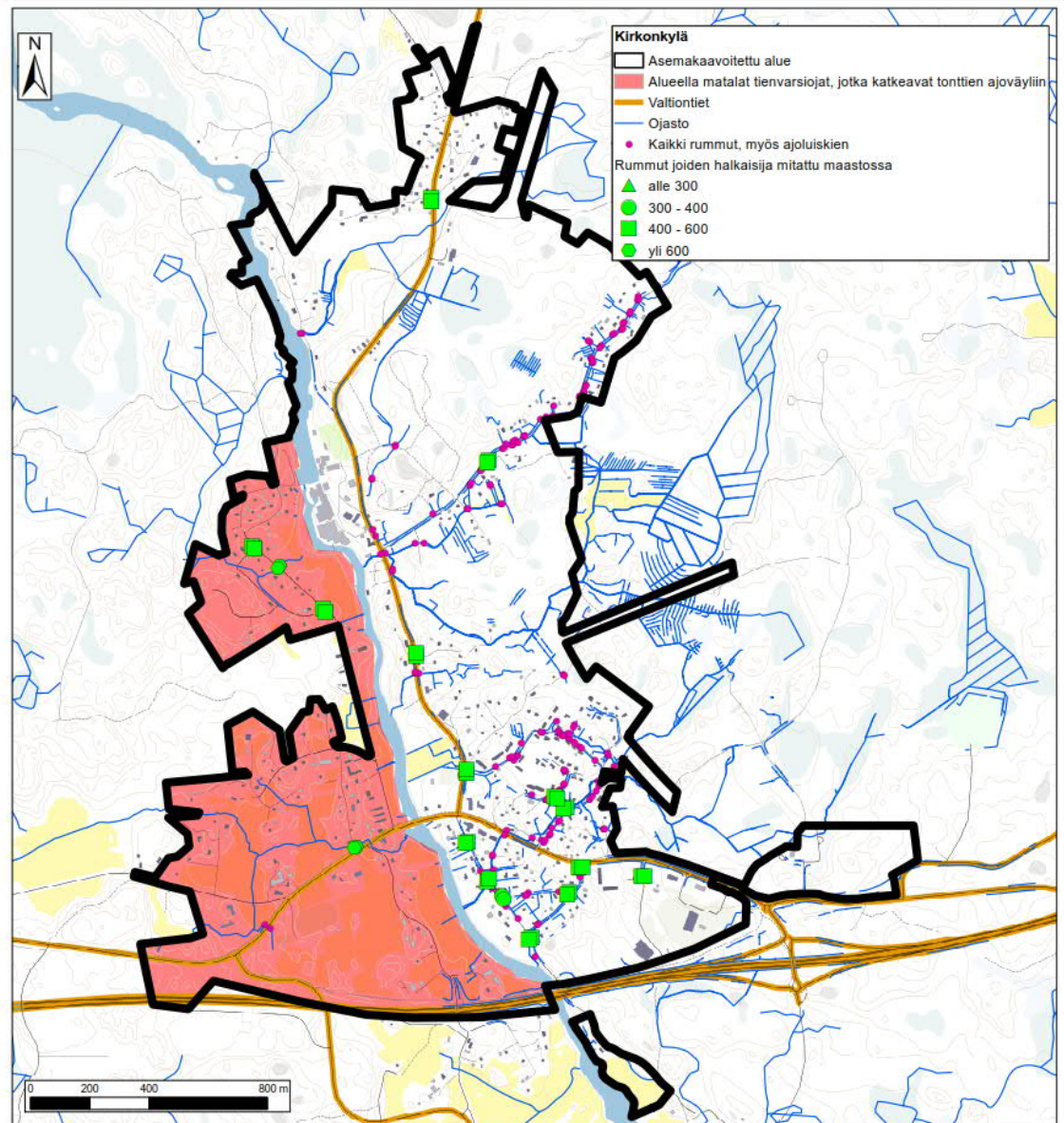
Kunta laatii ylläpidon toimintaohjeen kunnan hulevesijärjestelmän osalta. Toimintaohjeessa kuvataan esimerkiksi kunnan hulevesijärjestelmän tavoitteet ja toiminta, mitoituksen periaatteet, epäpuhtaudet sekä organisaation eri tahojen vastuut. Toimintaohjeessa määritellään valuma-aluekohtaisesti laadittavien hulevesijärjestelmän ylläpitosuunnitelmien reunaehdot. Ylläpitosuunnitelmissa käsitellään hulevesijärjestelmää sekä suunnitellaan ylläpitoimenpiteet yksityiskohtaisesti. Hulevesijärjestelmien ylläpidossa kiinnitetään erityistä huomiota hulevesirakenteiden turvallisuuteen. Ylläpitosuunnitelmien laatimisessa käytetään hyväksi Hulevesioppaassa (Kuntaliitto 2012) esitettyjä ylläpitoimenpiteitä.

Maastokatselmuksessa kartoitettiin kunnan rumpujen ja asema-kaava-alueen tilaa. Käytännössä kaikki ojat Siltakylän alueella (kuva 14) olivat karkealla luokittelulla pieniä (n. alle 1 m leveä/syvä). Kunnan vastuulla olevien rumpujen kokoluokka mitattiin. Ojien vastaavuutta verrattiin käytössä olleeseen aineistoon, ja todettiin oja-aineiston olevan hyvinkin paikkansapitävää ja hyvin digitoitua. Sjökulessa Kiviniementien länsipuolella olevalla alueella ojasto oli hieman muuta aluetta syvempää ja rummut muovisia sekä paremmin auki kuin muulla alueella. Alue on uudempaa ja ojasto ja rummut eivät olleet täyttyneet maa-aineksella.



**Kuva 14. Kartoitetut ojat ja rummut Siltakylän alueella**

Myös Kirkonkylän alueella joen itäpuolella oja-aineisto oli hyvin digitoitua ja paikkaansa pitävää (kuva 15). Kirkonkylän alueella joen länsipuolella ojastoja ei ollut lähtöaineistossa digitoitu. Pääosin ojasto joen länsipuolella on hyvin samantyyppistä kuin muutenkin alueella eli kadun varsilla on matalat ojat. Käytännössä kaikki tienvarsiotjat alueella olivat karkealla luokittelulla pieniä (n. alle 1 m leveä/syvä).



**Kuva 15. Kartoitetut ojat ja rummut Kirkonkylän alueella**

Sekä Siltakylän, että Kirkonkylän alueella rummut olivat pääasiallisesti betonisia ja halkaisijaltaan noin 300–600 mm. Ojakartoituksessa todettiin että rummut olivat monin paikoin lähes kokonaan tai osin maa-aineksen täyttämiä (kuva 16). Kuitenkaan osittain tukkeutuneiden rumpujen aiheuttamia ongelmia, kuten veden kertymistä, ei havaittu vielä alueilla juurikaan, vaikka maastokäynnin aikaan oli ollut hyvin märät ja sateiset sääolosuhteet.



**Kuva 16. Rummuissa ja ojissa oli paikoin paljon maa-ainesta.**

Rummut tulisi kuitenkin käydä läpi säännöllisesti 1-2 kertaa vuodessa ja tyhjentää. Samalla tulee tarkastaa ojat ja niiden mahdollinen perkaustarve. Pihateiden rummut olivat pääsääntöisesti betonisia tai muovisia ja halkaisijaltaan 200 – 300 mm. Pihateiden rumpujen kunnossapito kuuluu kiinteistönomistajan vastuulle.

## 7

### **LÄHTEET**

Kaakkois-Suomen ELY-keskus. 2014. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Korkiaharju A ja B, Siltakylä, Kaunissaari.

Pyhtään vesihuollon kehittämissuunnitelma 2014-2024. (VHKS 2014)

RT 89-11196. Hulevesien hallinnan RT-kortti.

Suomen Kuntaliitto ry. 2012. Hulevesiopas.