



Asiakas: Mäntyharjun kunta

Projekti: Mäntyharjun taajaman hulevesien haittojen suunnitelmallinen minimointi purkuvesistöön

Projektinumero: 101016645-001

## Raportti

Yhteyshenkilö  
Juha Niemistö  
Matkapuhelin  
+358 40 515 6571  
Sähköposti  
juha.niemisto@afry.com

Pvm.  
21/12/2021  
Projektiviite  
101016645-001

Asiakas  
Mäntyharjun kunta

Mäntyharjun taajaman hulevesien haittojen suunnitel-  
mallinen minimointi purkuvesistöön

## Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Nykytilanne .....	5
2.1	Kunnan ominaispiirteet .....	5
2.2	Maaperä-, korkeus- ja pohjavesiolosuhteet .....	7
2.3	Pintavedet .....	9
2.3.1	Purkuvesistöt .....	9
2.3.2	Purkuvesistöjen tila .....	10
2.4	Hulevesien hallinnan nykytila .....	11
2.5	Hulevesien aiheuttama kuormitus .....	11
2.6	Hulevesien hallintaa koskevat määräykset .....	12
2.7	Hulevesien hallinnan haasteet.....	13
3	Pyhäveden valuma-alueet .....	14
3.1	Yleistä .....	14
3.2	Siirlahden ja Raatolahden valuma-alue .....	14
3.2.1	Ominaispiirteet .....	15
3.2.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	16
3.3	Haapaselän valuma-alue .....	16
3.3.1	Ominaispiirteet .....	17
3.3.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	17
3.4	Kurkilammen valuma-alue.....	18
3.4.1	Ominaispiirteet .....	19
3.4.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	20
3.5	Kiepinsalmen valuma-alue.....	21
3.5.1	Ominaispiirteet .....	22
3.5.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	23
4	Kallaveden valuma-alueet .....	23
4.1	Yleistä .....	23
4.2	Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alue.....	24
4.2.1	Ominaispiirteet .....	24
4.2.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	25
4.3	Muu Kallaveden valuma-alue .....	25
4.3.1	Ominaispiirteet .....	26
4.3.2	Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet .....	27
5	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet .....	27
5.1	Tavoitteet.....	27
5.2	Prioriteettijärjestys .....	28

5.3	Hulevesien hallinnan menetelmät .....	28
5.3.1	Hulevesien muodostumisen estäminen.....	29
5.3.2	Hulevesien määrän vähentäminen.....	29
5.3.3	Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä .....	30
5.3.4	Johtaminen suoraan pois alueelta .....	32
5.4	Hulevesijärjestelmän mitoitus, suunnittelu ja rakentaminen .....	32
5.5	Hulevesijärjestelmän ylläpito .....	34
6	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet valuma-alueittain .....	35
6.1	Pyhävesi .....	35
6.1.1	Siirlahden ja Raatolahden valuma-alue .....	35
6.1.2	Haapaselän valuma-alue .....	35
6.1.3	Kurkilammen valuma-alue .....	37
6.1.4	Kiepinsalmen valuma-alue .....	43
6.2	Kallavesi .....	44
6.2.1	Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alue .....	44
6.2.2	Muu Kallaveden valuma-alue.....	44
6.3	Kooste priorisoitavista toimenpiteistä .....	45
7	Seurantaohjelma .....	45
8	Lähteet.....	47

## Liitteet

Liite 1.....	Hulevesien hallinnan nykytilanne
Liite 2.....	Hulevesien hallinnan ongelmakohteet
Liite 3.....	Hulevesien hallinnan toimenpide-ehdotukset ja seurantaohjelma

## Raporttihistoria

Rev.	Tekijät	Tarkistettu	Kuittaus	Hyväksytty	Kuittaus
Alkuperäinen kopio	Ulla Sihvola, Anne Kuulas, Terhi Renko, Anneli Wichmann, Juha Niemistö	21/12/2021	Terhi Renko	21/12/2021	Juha Niemistö

## 1 Johdanto

Mäntyharjun kunta on kehittyvä matkailuun ja asukasviihtyvyyteen panostava kunta, jossa yhtenä tärkeimpänä elementtinä on puhdas ja kalaisa vesistö. Mäntyharjun kunnan taajaman hulevesien purkupaikat ovat vesistön virkistyskäytön ja matkailun kannalta haasteelliset. Tämänhetkisenä tavoitteena kunnalla on saada hulevesien hallintasuunnitelma kaavoituksen ja ympäristön säästämisen tueksi. Suunnitelma antaa toimenpideohjeistuksia hulevesien hallinnasta ja vastaanottavan vesistön kuormituksen tasaamisesta.

Tässä työssä luotiin kokonaiskuva hulevesien hallinnan nykytilanteesta sekä laadittiin toimenpidesuosituksukset valuma-alueittain kaavoituksen tueksi. Ensin tehtiin hulevesiselvitys, jossa laadittiin alueelle tarkennettu valuma-aluejako ja muodostettiin kokonaiskuva alueen hulevesien hallinnan nykytilanteesta. Nykytilanteen osalta arvioitiin valuma-alueittain alueen ominaispiirteitä kuten pohjavesialueet, suojelualueet, maankäyttö ja läpäisevyysominaisuudet hulevesien hallinnan näkökulmasta. Lisäksi arvioitiin valuma-alueiden merkittävimpiä huleveden määrällisiä ja laadullisia kuormittajia sekä hulevesien hallinnan ongelmakohteita. Nykytilanteen pohjalta muodostettiin valuma-alueille hulevesien toimenpide-ehdotuksia.

Uuden suunnittelun tueksi esitetään hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys ja esimerkkejä sitä vastaavista hulevesien hallinnan menetelmistä sekä hulevesijärjestelmän suunnittelun ja ylläpidon yleisperiaatteita.

## 2 Nykytilanne

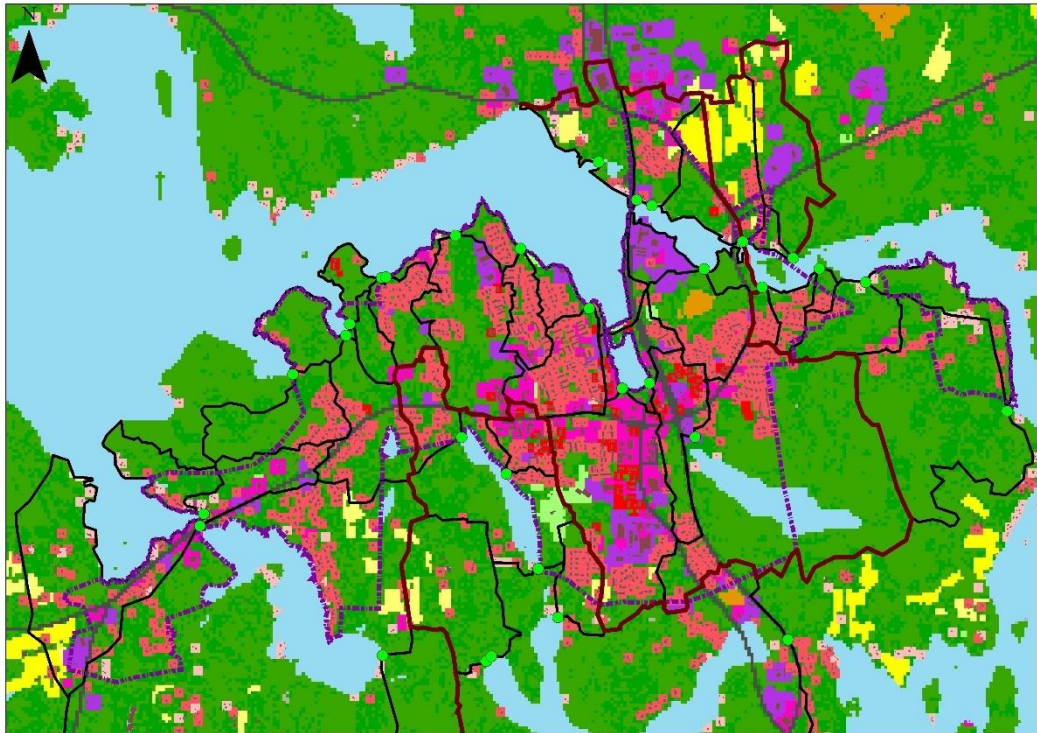
### 2.1 Kunnan ominaispiirteet

Mäntyharju sijaitsee Etelä-Savon maakunnassa. Kunnan pinta-ala on 1 211 km<sup>2</sup>, josta 230 km<sup>2</sup> on vesistöjä. Kunnan keskustaajaman läpi kulkee vedenjakaja, josta hulevedet ohjautuvat pohjois-/länsiosassa Pyhäveteen ja etelä-/itäosassa Kallaveden vesistöön.

Mäntyharjun asukasluku on noin 6000. Asutus lisääntyy kuitenkin kausipainotteisesti, sillä vapaa-ajan asuntoja on noin 5000.

Suunnittelualueen maankäyttö on esitetty kuvassa (1). Mäntyharjulla tiivis maankäyttö on keskittynyt Kurkilammen lähiympäristöön. Tällä alueella sijaitsee kunnan merkittävien palvelukeskittymä ja jonkin verran teollisuutta. Myös osa kunnan läpi kulkevista seututeistä (Mäntyharjuntie itä-länsi suunnassa, Varpasentie etelä-pohjoissuunnassa) sekä osuus Kouvola-Mikkeli rautatiestä sijoittuvat Kurkilammen valuma-alueelle. Asutus on koko kunnassa pientalovaltaista. Kunnan pohjoisosassa, Kiepinsalmen pohjoispuolella sijaitsee laajempi teollisuuskeskittymä. Siirlahden ympäristössä on paljon pientalorakentamista sekä muutama palvelualan toimija Mäntyharjuntien varrella.

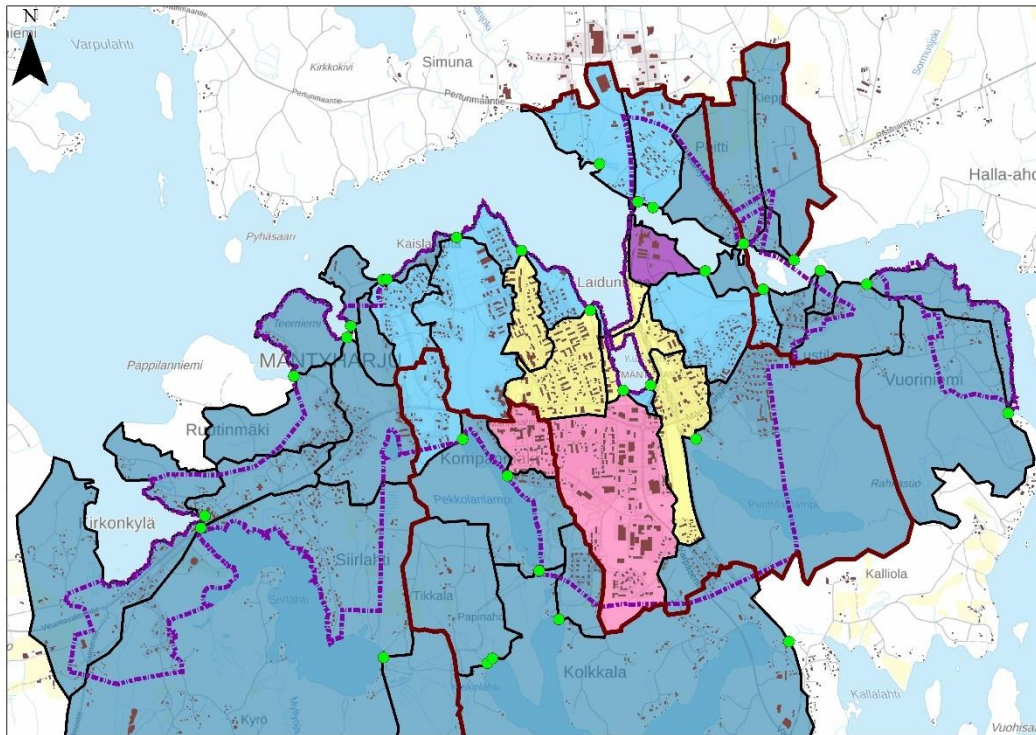
Selvityksen laatimishetkellä vireillä oli Kurkilahden alueen asemakaavan muutos, jonka tavoitteena on kehittää keskustaa ja sen palveluita.


**Karttaselite**

— SYKE:n 3. jakovaiheen valuma-aluejako suunnittelualueella (tarkennettu)	■ Liikennealueet
□ Valuma-alueet	■ Maa-ainesten ottoalueet
● Purkupisteet	■ Meret
■ Suunnittelualue	■ Muut urheilu- ja vapaa-ajan toiminta -alueet
■ Rakennukset	■ Palveluiden alueet
<b>Maankäyttö</b>	■ Pellot
□ Suot ja soistumat	■ Pientaloalueet
■ Golfkentät	■ Puistot
■ Metsät	■ Rakennustyöalueet
■ Joet	■ Rantahietikot ja dyynialueet
■ Järvet	■ Raviradat
■ Kaatopaikat	■ Satama-alueet
■ Kalliomaat	■ Teollisuuden alueet
■ Kerrostaloalueet	■ Turvetuotantoalueet
■ Laidunmaat	■ Vapaa-ajan asunnot

Kuva 1 Suunnittelualueen maankäyttö (SYKE:n Corine-aineisto).

Valuma-alueiden vettä läpäisemättömän pinnan osuuden perusteella (Kuva 2) voidaan edelleen laskea valuma-aluekohtaiset pintavaluntakertoimet. Pintavaluntakerrointen avulla voidaan tunnistaa kuinka suuri osa sadannasta muodostaa pintavaluntaa ja siten hulevesiä. Eniten vettä läpäisemättömiä pintaa on Kurkilammen lähiympäristössä, missä osuus vaihtelee 25–33 % välillä.



#### Karttaselite

- SYKE:n 3. jakovaiheen valuma-aluejako suunnittelualueella (tarkennettu)
- Valuma-alueet
- Purkupisteet
- Rakennukset
- ▨ Suunnittelualue

#### Läpäisemättömän pinnan keskimääräinen osuus [%]

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- >40

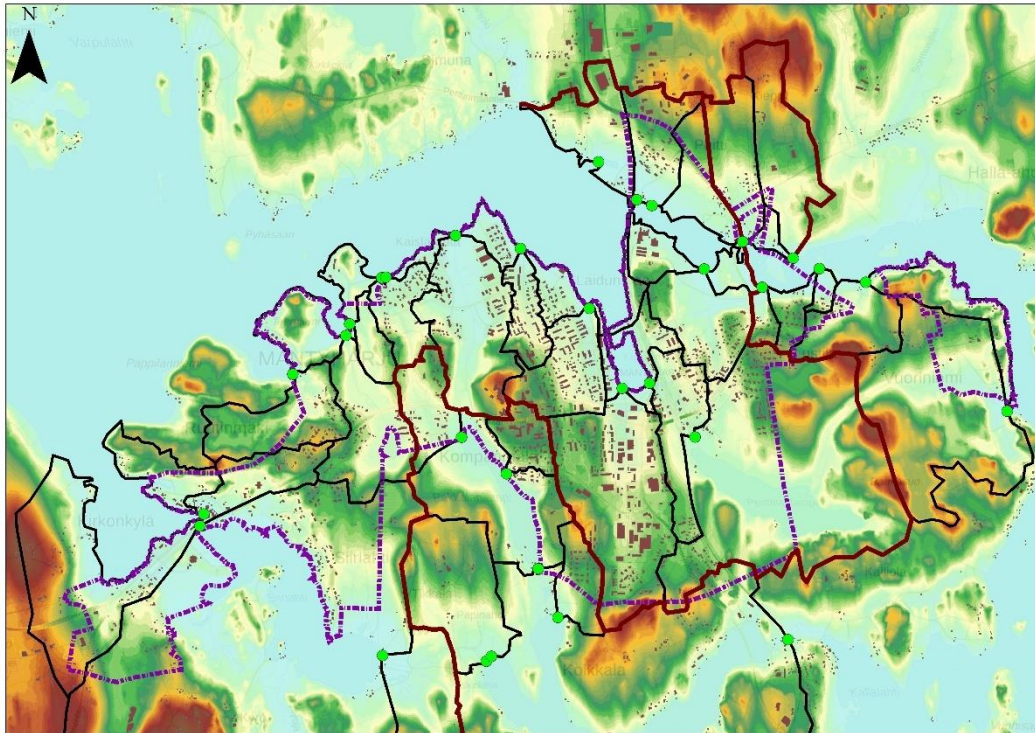
Kuva 2 Läpäisemättömän pinnan keskimääräinen osuus pienvaluma-alueittain (Copernicus-aineisto 2018).

Mäntyharjun maasto on yleisesti karua ja alue on hyvin vähäsoista. Rantaviivan tuntumassa esiintyy rehevempää kasvillisuutta. Suunnittelualueella ei ole tunnistettu luonnontilaisia pienvesisiä tai muita vesitaseen kannalta herkkiä luonnonsuojelukohteita. (Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut 2010)

## 2.2 Maaperä-, korkeus- ja pohjavesiolosuhteet

Mäntyharju on topografialtaan (Kuva 3) melko pieni- ja tasainen aluetta. Kunnan halki kulkee vedenjakaja, joka jakaa alueen Pyhävetteen (pohjois-länsi suunnassa) ja Kallaveteen (etelä-itä suunnassa) purkaviin valuma-alueisiin. Merkittävimmät korkeusvaihtelut ovat vedenjakajaan rajautuvilla valuma-alueilla. Suunnittelualueen korkeampia vedenjakaja-alueita lukuun ottamatta korkokuva on paikoin hyvinkin tasainen ja varsinkin ranta-alueet ovat hyvin matalia ja sen vuoksi paikoin vettyneitä.





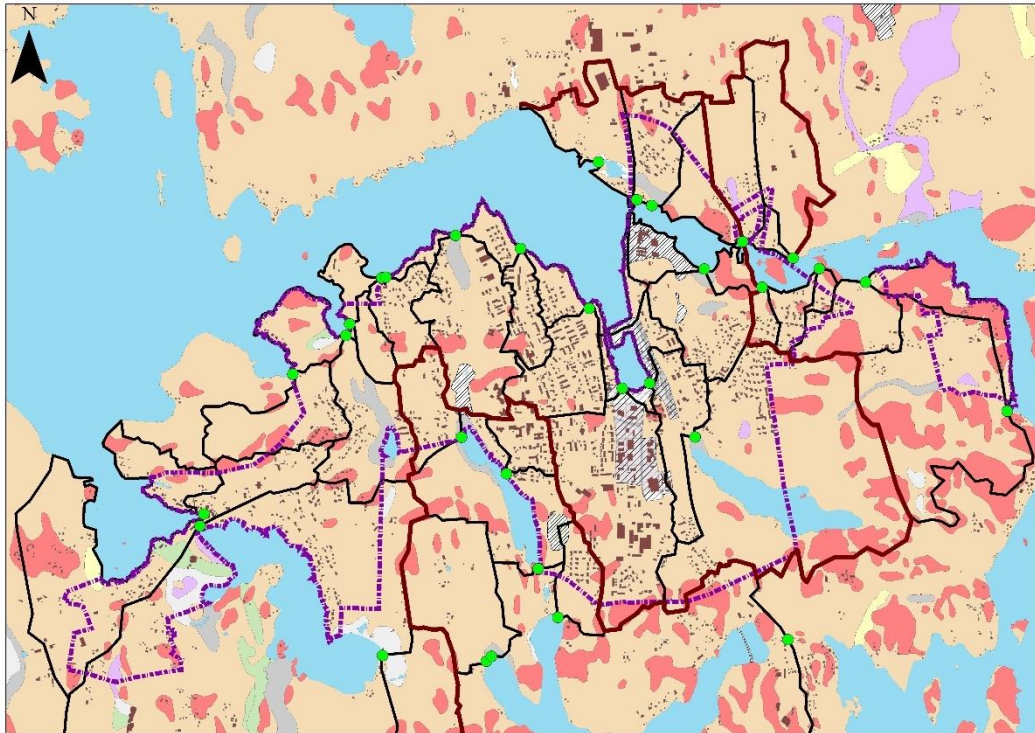
#### Karttaselite

- SYKE:n 3. jakovaiheen valuma-aluejako suunnittelualueella (tarkennettu)
  - Valuma-alueet
  - Purkupisteet
  - Vesistöt
  - Rakennukset
  - Suunnittelualue
- Korkeusmalli [m]**
- Korkea : 148
  - Matala : 82

*Kuva 3 Suunnittelualueen topografia (2x2 maastomalli Maanmittauslaitos).*

Maaperä (Kuva 4) on suunnittelualueella hyvin moreenivaltaista. Korkeimmilla alueilla maaperä on kalliota. Osa Kurkilammen valuma-alueen maaperästä on GTK:n avoimen maaperäaineiston mukaan kartoittamatonta. Alueella on myös yksittäisiä täyttömäälle rakennettuja alueita (esim. Kiepin sahan alue).

Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesialueita.



#### Karttaselite

- SYKE:n 3. jakovaiheen valuma-aluejako suunnittelualueella (tarkennettu)
- Valuma-alueet
- Purkupisteet
- Vesistöt
- Rakennukset
- Suunnittelualue

#### Maaperä

- Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
- Kallioma, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
- Hiekka (Hk)
- hieno Hieta (HHt)
- karkea Hieta (KHt)
- Hiesu (Hs)
- Rahkaturve (St)
- Saraturve (Ct)
- Täytemaa (Ta)
- Kartoittamaton (0)
- Vesi (Ve)

Kuva 4 Suunnittelualueen maaperä (maankamara GTK).

## 2.3 Pintavedet

### 2.3.1 Purkuvesistöt

Mäntyharjun vesistöt kuuluvat Kymijoen vesistöalueeseen (14) ja Mäntyharjun reitin valuma-alueeseen (14.9). Mäntyharjun taajaman hulevesiä johdetaan Pyhäveden (14.971.1.001\_001) ja Kallaveden (14.972.1.001\_001) vesimuodostumiin, jotka ovat keskikokoisia humusjärviä (Kh) Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella.

### 2.3.2 Purkuvesistöjen tila

Pyhäveden ja Kallaveden ekologinen tila on vesienhoidon kolmannen kauden luokittelun mukaan erinomainen (SYKE 2021). Luokittelumuuttujista hydrologis-morfologiset olosuhteet ovat Pyhäveden osalta hyvässä tilassa, kaikki muut luokittelumuuttujat (biologiset muuttujat: klorofylli-a; fysikaalis-kemialliset muuttujat: kokonaisfosfori ja -typpi) sekä Pyhäveden että Kallaveden osalta ovat erimaisessa tilassa (Taulukko 1 ja Taulukko 2).

Erinomaisen tilan säilyttämiseksi vesistöjen kuormituksen hallinta myös hulevesien osalta on tärkeää. Vaikka hulevesien aiheuttamaa kuormitusta ei ole mainittu merkittävänä painetyypinä Kallaveden ekologisen tilan kannalta, voi sillä paikallisesti olla merkittävä vaikutus vedenlaatuun. Pyhäveden osalta hulevesien hajakuormitus on mainittu merkittäväksi yhdessä muiden kuormituspaineiden kanssa ja nykyinen erinomainen tila on vaarassa heiketä ilman toimenpiteitä.

Pyhäveden merkittävin ravinnekuormituksen lähde on yhdyskuntajätevesien pistekuormitus (osuus ihmistoiminnan kuormituksesta fosforin osalta 10 % ja typen osalta 46 %) (SYKE 2021). Hulevesien on ravinnekuormituksen lisäksi havaittu nostavan ajoittain ulosteperäisten bakteerien pitoisuuksia (Kurkilampi). Molempien järvien kemiallinen tila on hyvää huonompi prioriteettiaineiden laskeuman ja hajakuormituksen vuoksi. Bromattujen difenyylietterien pitoisuudet ylittyvät asiantuntija-arviona ja kalojen elohopeapitoisuus ylittyy kaukokulkemariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella (humuksiset järvet, väriluku Pt 30-90 mg/l) (SYKE 2021).

Taulukko 1 Vesimuodostuman Pyhävesi (14.971.1.001\_001) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa.

<b>3. kauden luokittelu</b>			
<b>Pyhävesi: 14.971.1.001_001</b>	Lukuarvo	Laskennallinen/ vaikutuspisteet	Arvio
<b>Biologinen</b>		Erinomainen	Erinomainen
<b>Kasviplankton</b>	0,8	Erinomainen	Erinomainen
a-klorofylli	5,98 µg/l	Erinomainen	Erinomainen
<b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>			Erinomainen
Kokonaisfosfori	14,57 µg/l	Erinomainen	
Kokonaistyyppi	506 µg/l	Erinomainen	
<b>Hydrologis-morfologiset olosuhteet</b>		3	Hyvä
<b>Kokonaisluokitus: Erinomainen</b>			

Taulukko 2 Vesimuodostuman Kallavesi (14.972.1.001\_001) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa.

<b>3. kauden luokittelu</b>			
<b>Kallavesi: 14.972.1.001_001</b>	Lukuarvo	Laskennallinen/ vaikutuspisteet	Arvio
<b>Biologinen</b>		Erinomainen	Erinomainen
<b>Kasviplankton</b>	0,84	Erinomainen	Erinomainen
a-klorofylli	5,7 µg/l	Erinomainen	Erinomainen
<b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>			Erinomainen
Kokonaisfosfori	8,5 µg/l	Erinomainen	
Kokonaistyyppi	445 µg/l	Erinomainen	
<b>Hydrologis-morfologiset olosuhteet</b>		2	Erinomainen
<b>Kokonaisluokitus: Erinomainen</b>			

## 2.4 Hulevesien hallinnan nykytila

Hulevesien hallinta on järjestetty enimmäkseen avo-ojin. Mäntyharjun taajaman alueella on olemassa vain osittainen hulevesiverkosto ja se keskittyy tiiveimmin rakennetulle alueelle. Hulevesiverkoston kapasiteetin riittävydessä ei tällä hetkellä ole tunnistettuja haasteita. Suunnittelualueella sijaitsee yksi hulevesipumppaamo. Hulevesijärjestelmään ei kuulu muita hulevesirakenteita, kuten viivytysaltaita tai kosteikkoja.

Hulevesiverkoston sekä ojien asianmukaisesta toiminnasta ja huleveden poisjohtamisesta huolehtii kunnan tekninen palveluyksikkö. Hulevesien hallinnan kokonaisvastuu on kunnalla, eli huleveden viemärintiä ei ole annettu vesihuoltolaitoksen tehtäväksi.

Asemakaavoitetuille alueille ei ole toistaiseksi laadittu hulevesiselvityksiä.

## 2.5 Hulevesien aiheuttama kuormitus

Selvityksen lähtötietona hulevesien laadun kannalta ongelmallisina kohteina mainittiin Kurkilampi, Pekkolanlampi sekä Haapaselkä. Kurkilampeen kohdistuvaa hulevesistä aiheutuvaa laadullista kuormitusta on tutkittu Mäntyharjun vesihuoltolaitoksen toimeksiantona tehdyssä opinnäytetyössä (Hokkanen 2019), jonka yhteydessä on tehty hulevesien laadullisia mittauksia alueella. Mittaukset keskittyivät talveen ja kevään lumen sulantajaksoon, eikä niiden avulla siten arvioitu rankkasadetilanteiden aikaista kuormitusta. Näytteenottopisteet eivät kuitenkaan edustaneet parhaalla mahdollisella tavalla hulevesien laatua, koska kaikissa näytteenottopisteissä hulevesiin oli sekoittuneena myös järvivettä. Opinnäytetyön johtopäätös oli, että hulevedet vaikuttavat jonkin verran Kurkilammen vedenlaatuun, mutta kuormituksen tarkempi arviointi edellyttäisi pidempiaikaista seuranta.

Merkittäväntä kuormitusta hulevesiin arvioidaan aiheutuvan Kurkilammen läheisyydessä sijaitsevalta sahalta, haketta polttoaineena hyödyntäviltä lämpölaitoksilta, sekä muutamilta teollisuustoimijoilta. Alueella sijaitsee myös puutarha-alue, jolta on aiheutunut Kurkilampeen polttoöljyväestö. Pienempiä potentiaalisia kuormittajia ovat huoltoasemat sekä koirapuisto. Myös taajama-alueen puistoalueet voivat aiheuttaa kuormitusta hulevesiin ja sitä kautta vesistöihin. Kiepinsalmen pohjoispuolella on teollisuuskeskittymä, josta suurin osa rajautuu suunnittelualueen ulkopuolelle. Myös näiden teollisuustoimijoiden joukossa on potentiaalisia hulevesien laadullisia kuormittajia.

Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-mallilla on simuloitu hulevesistä alueen vesistöihin, aiheutuvaa kuormitusta. Nämä simulointitulokset on esitetty alla taulukossa (3). Penttilänlammessa ja Pekkolanlammessa fosforin simuloitusta kokonaiskuormituksesta hieman yli puolet on peräisin hulevesistä, kun isommissa järvissä Kallavedessä ja Pyhävedessä hulevesikuormituksen osuus fosforikuormituksesta on huomattavasti pienempi, 10 % luokkaa. Typpikuormituksessa hulevesien osuus on huomattavasti pienempi, n. kolmannes Penttilänlammessa ja Pekkolanlammessa ja vain 3 % Kallavedessä ja Pyhävedessä. Simuloitut raskasmetallipitoisuudet olivat kaikissa tarkasteluissa vesistöissä alhaisia (Taulukko 4) eikä simuloituissa pitoisuuksissa ollut juurikaan eroja.

Pyhäveteen ja Kallaveteen laskevien pienväluma-alueiden kuormitusten jakautumista eri maankäyttömuotojen välillä tarkasteltiin ominaiskuormituslukujen avulla, sillä VEMALA-mallista ei ole saatavilla näin pienten väluma-alueiden kuormitustietoja. Maankäyttömuodot saatiin CORINE 2020 -aineistosta. Peltoviljelyn ja metsätalouden

ominaiskuormituslukuina käytettiin Tattari et al. vuonna 2015 esittämiä lukuja, kun taas asuinalueiden ja teollisuuden ominaiskuormituslukuina käytettiin KUSTAA-työkälulle raportoituja arvoja (SYKE 2014). Fosforin osalta suurimmassa osassa pienviljelyalueista suurin kuormitus saatiin tällä tarkastelutavalla asuin- tai teollisuusalueille. Ai-noastaan muun Kallaveden valuma-alueella peltoviljely oli suurin fosforikuormittaja. Typpikuormituksesta suurin osa tulee asuinalueilta ja pienin osuus teollisuusalueilta.

Taulukko 3 Hankealueen VEMALA-mallilla simuloidut hulevesikuormitukset sekä osuus kokonaiskuormituksesta.

	Hulevesi, P kg/v	Lask. osuus koko- naiskuormituksesta Kok. P	Hulevesi, N kg/v	Lask. osuus koko- naiskuormituksesta Kok. N
<b>Kallavesi</b>	148,02	0,08	2,1	0,03
<b>Penttilän- lampi</b>	11,32	0,53	0,13	0,28
<b>Pekkolan- lampi</b>	10,99	0,60	0,13	0,37
<b>Pyhävesi</b>	242,03	0,12	3,49	0,03

Taulukko 4 VEMALA-mallin simuloidut keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet.

	Pb µg/l	Hg µg/l	Zn µg/l	Cr µg/l
<b>Kallavesi</b>	0,19	0,01	3,11	0,44
<b>Penttilänlampi</b>	0,19	0,01	3,27	0,46
<b>Pekkolanlampi</b>	0,19	0,01	3,33	0,47
<b>Pyhäjärvi</b>	0,2	0,01	3,12	0,43

Taulukko 5 Maankäyttömuotojen mukaiset kuormitukset selvityksen mukaisilla va-luma-alueilla. Ominaiskuormitusluvut maa- ja metsätaloudelle SYKE 2015, asuin- ja teollisuusalueet SYKE 2014.

Valuma- alue	Fosfori				Typpi			
	Pelto kg/ v	Metsä kg/v	Asuin- alue kg/v	Teolli- suus kg/v	Pelto kg/v	Metsä kg/v	Asuin alue kg/v	Teolli- suus kg/v
<b>Siirilahti ja Raa- tolahti</b>	15	0.1	19	7	206	1	379	25
<b>Haapaselkä</b>	3	6	28	10	35	76	553	35
<b>Kurkilampi</b>	1	6	20	13	13	71	395	45
<b>Kiepinsalmi</b>	5	2	7	13	65	21	145	44
<b>Pekkolanlampi ja Vuorijärvi</b>	5	28	17	7	73	338	337	25
<b>Muu Kallavesi</b>	16	7	11	5	215	88	224	15
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>104</b>	<b>56</b>	<b>608</b>	<b>595</b>	<b>2 034</b>	<b>189</b>

## 2.6 Hulevesien hallintaa koskevat määräykset

Mäntyharjun rakennusjärjestyksessä ja ympäristönsuojelumääräyksissä on annettu joi-takin hulevesien hallintaa koskevia yleisiä määräyksiä. Määräykset koskevat pääosin

hule- ja jätevesiviemärien toimivuutta ja niihin johdettavan veden laatua ja määrää. Hulevesien käsittelyä tai kiinteistökohtaista hallintaa koskevia yleisiä määräyksiä ei ole annettu.

Mäntyharjun ympäristönsuojelu kuuluu Mikkelin seudun ympäristöpalveluiden alle. Mikkelin seudun ympäristöpalveluiden ympäristönsuojelumääräykset on päivitetty ja Mäntyharjun kunnanvaltuusto on hyväksynyt ne 8.3.2021. Ympäristönsuojelumääräyksissä linjataan seuraavasti:

1. Työmaavedet: Työmaavesiä ei saa johtaa ilman esikäsittelyä vesistöön, viemäriverkostoon eikä avo-ojaan. Maahan imeyttäminen edellyttää, ettei työmaavesistä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Hulevesiviemäriin johdettava (työmaa)vesi ei saa aiheuttaa viemäriverkoston tukkeutumista tai syöpymistä.
2. Maalämpökaivojen porauksesta aiheutuva liete ei saa aiheuttaa ojien tai hulevesiviemäreiden tukkeutumista tai vesistön samentumista.
3. Lisäksi on annettu määräyksiä öljyä, polttoaineita, liuottimia tai rasvoja käsitteleville yritys- ja teollisuuskiinteistöille. Näiden kiinteistöjen hulevedet tulee esikäsitellä ennen viemäriin johtamista asianmukaisissa ja oikein mitoitetuissa öljyn-, hiekan- ja/tai rasvanerottimissa. Nämä laitteet tulee varustaa tyhjenytstarpeen ilmaisevilla hälytinlaitteistoilla ja tarkistettava vähintään kerran vuodessa. Tarkastuksista ja tyhjennyksistä tulee pitää kirjaa.

Mäntyharjun rakennusjärjestys (2012) on tarkistettu 12.11.2020. Rakennusjärjestyksessä ei mainita hulevesiä, mutta määrää pinta- ja kuivatusvesien johtamisesta seuraavaa:

- 3.6. Sade- ja sulamisvesien haitaton johtaminen on järjestettävä siten, että niitä ei saa johtaa jalkakäytävälle, maantiealueelle tai naapurin maalle. Pinta- ja kuivatusvesiä ei saa johtaa jätevesiviemäriin. -- Uudis- ja lisärakentamisen yhteydessä pihamaa tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei rakentamisella lisätä pinta- ja sulamisvesien valumista tontin rajan yli naapurin puolelle.

## 2.7 Hulevesien hallinnan haasteet

Hulevesien hallinnan nykyisiä haasteita kartoitettiin selvityksen aikana työpajatyöskentelynä Mäntyharjun kunnan ja ELY-keskuksen edustajien kanssa. Suunnittelualueella on useita virkistysarvojen kannalta ongelmallisia kohteita. Kolme uimarantaa (Haapaseläntien, Kurkiniemen ja Pekkolanlammen uimaranta) sijaitsevat kohteissa, joissa hulevesien arvioidaan aiheuttavan laadullista kuormitusta uimaveteen. Tämän vuoksi nämä kohteet todettiin selvästi priorisoitaviksi selvityksessä tehtävää hulevesien laadun seurantaohjelmaa sekä toimenpiteiden tunnistamista ajatellen:

- Kurkilammen valuma-alue on kunnan keskeisin alue ja sillä on merkittävä virkistyskäyttöarvo (mm. uimaranta ja puisto). Tiiviisti rakennetun valuma-alueen hulevedet aiheuttavat laadullista lisäkuormitusta lampeen.
- Haapaselän valuma-alueelle sijoittuvat kunnan tiiveimmin rakennetut alueet, sillä myös Kurkilammen vedet päätyvät Haapaselkään. Haapaseläntien päässä sijaitsee uimaranta, minkä välittömään läheisyyteen yläpuolisen pienvalluma-alueen hulevedet nykytilanteessa ohjautuvat.

- Pekkolanlammen uimaranta sijaitsee lähellä lampeen tiiviisti rakennetulta alueelta purkavaa hulevesiviemäriä, mikä heikentää jo ennestään rehevöityneen lammen virkistysarvoa.

Kunnassa on tunnistettu, että hulevesiä päätyy merkittävän paljon jätevesiviemäriverkostoon, mikä kuormittaa jätevesiviemäriverkostoa sekä jätevedenpuhdistamo. Tämän arvioidaan johtuvan sujutetuista verkosto-osuuksista, joiden tiivisteet vuotavat ja sitä kautta hulevesiä pääsee vuotamaan jätevesiviemäriin. Ongelman arvioidaan siten olevan yhdistelmä jätevesiverkoston heikkoa kuntoa sekä paikoin puutteellista hulevesien kuivatusjärjestelmää.

Kunnassa on paljon vapaa-ajanasuntoja, mikä kasvattaa asukasmäärän kesäaikaan noin kolminkertaiseksi muihin vuodenaikoihin nähden. Asukasmäärän kasvu lisää hulevesiin kohdistuvaa laadullista kuormitusta kesäaikana mm. kasvavista liikennemääristä johtuen.

## 3 Pyhäveden valuma-alueet

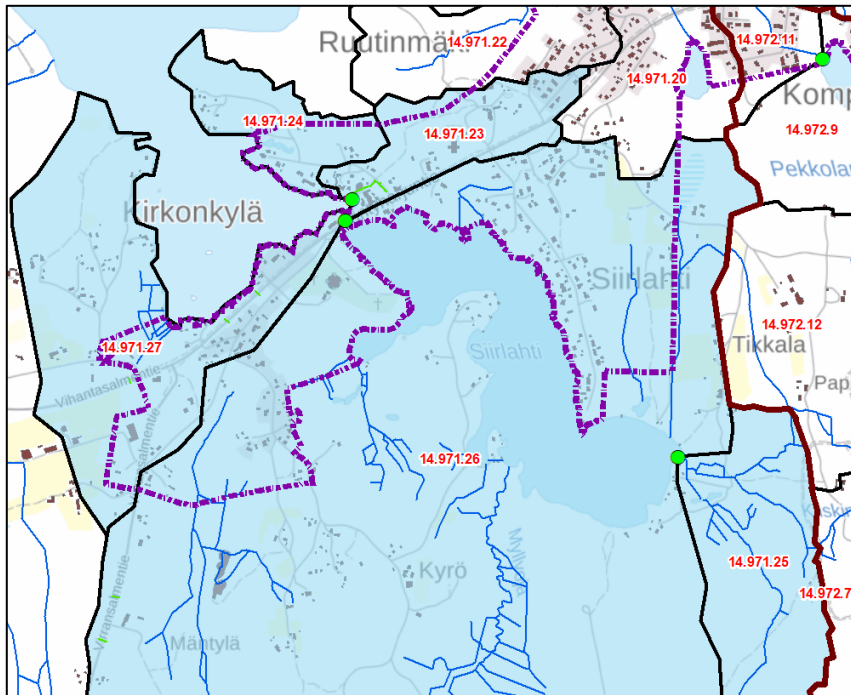
### 3.1 Yleistä

Pyhäveden valuma-alueet on jaettu valuma-alueanalyyseissä ja toimenpide-ehdotuksissa neljään osioon:

- Siirlahteen ja Raatolahteen laskevat pienvaluma-alueet
- Pyhäveteen/Haapaselälle laskevat pienvaluma-alueet, sisältäen Halssinlammen, Teerlahden ja Syvälahden
- Kurkilammen valuma-alue
- Kiepinsalmen valuma-alue

### 3.2 Siirlahden ja Raatolahden valuma-alue

Kuvassa (5) on esitetty Siirlahden ja Raatolahden valuma-alueen rajaus vaaleansinisellä värillä ja pienvaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Valuma-alue on pinta-alaan n. 1 100 hehtaaria, josta suurin osa sijaitsee suunnittelualan ulkopuolella.



Kuva 5 Siirlahden ja Raatolahden pienvaluma-alueet, purkupisteet, ojastot ja hulevesiverkostot (Taustakartta MML).

### 3.2.1 Ominaispiirteet

Siirlahden ja Raatolahden valuma-alue on harvaan asuttua, minkä vuoksi myös vettä läpäisemättömän pinnan osuus on hyvin pieni. Asemakaavoitetulle alueelle (=suunnittelualue) sijoittuu vahvasti omakotitalovaltaista asuinrakentamista, muutama palvelualan toimija sekä kirkko ja hautausmaa. Maanmittauslaitoksen luokituksen mukaan alueelle sijoittuu muutama taajaan rakennettu alue. Nämä alueet sijaitsevat Siirlahden itärannalla sekä Mäntyharjuntien ympäristössä Raatolahden ja Siirlahden välisellä niemellä sekä Kyröntien varrella. Kaikki kyseiset alueet ovat omakotitaloalueita. Mäntyharjun kaavoituskatsauksen (2021) mukaan pienvaluma-alueiden 14.971.23 ja 14.971.24 maankäyttöä halutaan tulevaisuudessa kehittää kulttuurin ja matkailun näkökulmasta.

Taulukossa (6) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

Taulukko 6 Siirlahden ja Raatolahden valuma-alueen tärkeimmät ominaispiirteet.

Pienvaluma-alue	Purkuvesistö ja sen herkkyys*	Pääasiallisen hulevesijärjestelmä**	Vettä läpäisemättömän pinnan osuus [%] (keskimääräinen suuruusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuormittajat***	Hulevesien hallinnan ongelmakohteet***
<b>14.971.23</b>	L	-	0-10	-	A
<b>14.971.24</b>	L	-	0-10	-	-
<b>14.971.25</b>	L	O	0-10	-	-
<b>14.971.26</b>	L	O	0-10	-	-
<b>14.971.27</b>	L	O	0-10	-	-



\*L=lahti

\*\*O=oja

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnisteet

### 3.2.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet

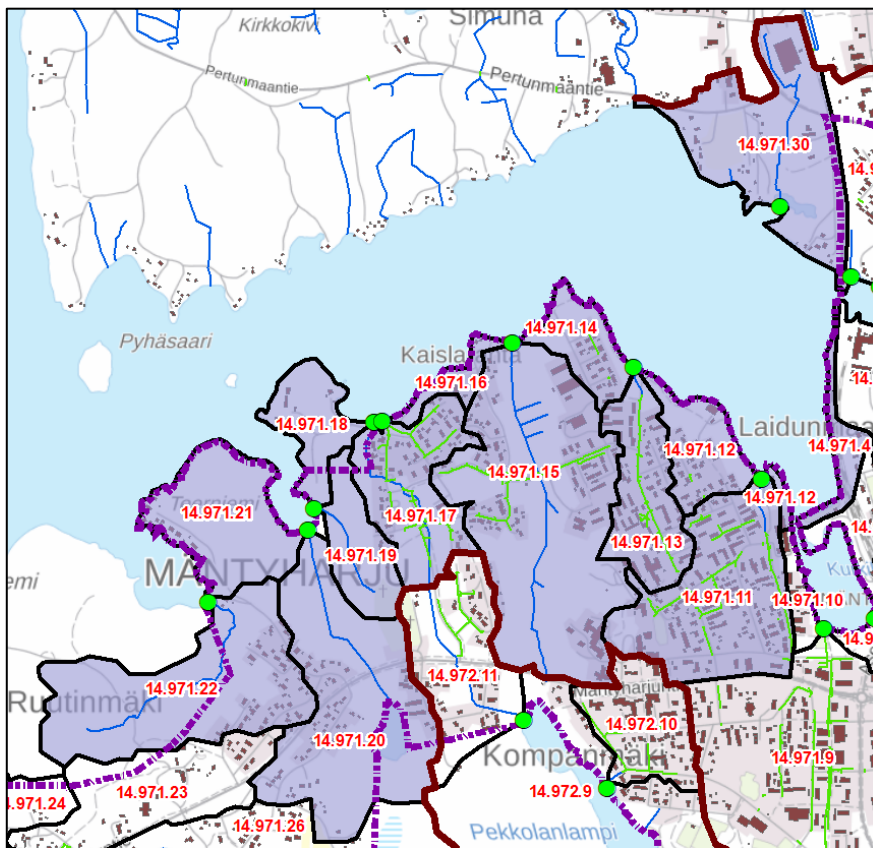
Alue on kuivatettu käytännössä yksinomaan avo-ojin. Siirlahden ja Raatolahden vedenlaadusta ei ole tietoa saatavilla.

Valuma-alueella on tunnistettu yksi hulevesien hallinnan ongelmakohte:

- Ongelmakohte A: Hulevesiä päätyy paljon jätevesiviemäriin. Kyseisen pienvaluma-alueen hulevesijärjestelmä on hyvin suppea ja selkeä kuivatusjärjestelmä puuttuu.

### 3.3 Haapaselän valuma-alue

Kuvassa (6) on esitetty Haapaselän valuma-alueen rajausta tumman violetilla värillä ja pienvaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Valuma-alue on suunnittelualueen laajin kokonaisuus ja on pinta-alaltaan n. 260 hehtaaria.



Kuva 6 Haapaselän pienvaluma-alueet, purkupisteet, ojat ja hulevesiverkostot (Taustakartta MML).

### 3.3.1 Ominaispiirteet

Valuma-alueen itäosa on tiiviisti rakennettua ja länsiosa puolestaan paikoin hyvinkin harvaan rakennettua. Maanmittauslaitoksen luokituksen mukaan n. 20 % valuma-alueesta on taajaan rakennettua. Pienvalluma-alueesta 14.971.11 jopa 90 % on luokiteltu taajaan rakennetuksi. Asemakaavan mukainen maankäyttö on omakoti- ja rivitalovaltaista. Lisäksi alueella on muutama julkinen kiinteistö (mm. hyvinvointikeskus ja yhteiskoulu) sekä teollisuustoimijoita.

Teerniemen alueella sijaitsee suunnittelualan ainoa luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualueen suojeluarvo perustuu kohteen maisemalliseen ja historialliseen arvoon, eikä kohde siten ole hulevesien näkökulmasta merkittävä.

Taulukossa (7) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

*Taulukko 7 Haapaselän valuma-alueen tärkeimmät ominaispiirteet.*

Pienvalluma-alue	Purkuvesistö ja sen herkkyys*	Pääasiallisen hulevesijärjestelmä**	Vettä läpäisemättömyyden pinnan osuus [%] (keskimääräinen suuruusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuormittajat ***	Hulevesien hallinnan ongelma-kohteet ***
14.971.4	J	-	20-30	-	G
14.971.11	J	HV	20-30	-	-
14.971.12	J	-	10-20	-	-
14.971.13	J	HV	20-30	-	F
14.971.14	J	-	10-20	-	-
14.971.15	J	O, HV	10-20	1	E
14.971.16	J	-	0-10	-	-
14.971.17	ML	O, HV	10-20	-	D
14.971.18	J	-	0-10	-	-
14.971.19	J	O	0-10	-	C
14.971.20	LP, ML, H	O	0-10	-	C, B
14.971.21	J	-	0-10	-	-
14.971.22	J	O	0-10	-	-
14.971.30	J	-	0-10	-	-

\*J=järvi, LP=lampi, ML=matala lahti, H=herkkä vesistö (Halssinlampi)

\*\*O=oja, HV=hulevesiviemäri

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnisteet

### 3.3.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet

Tiiveimmin rakennetut pienvalluma-alueet on kuivatettu hulevesiviemäröinnillä ja harvemmin rakennetut puolestaan avo-ojien. Pienvalluma-alueilla on ranta-alueita lukuun ottamatta selkeät päävirtausreitit.

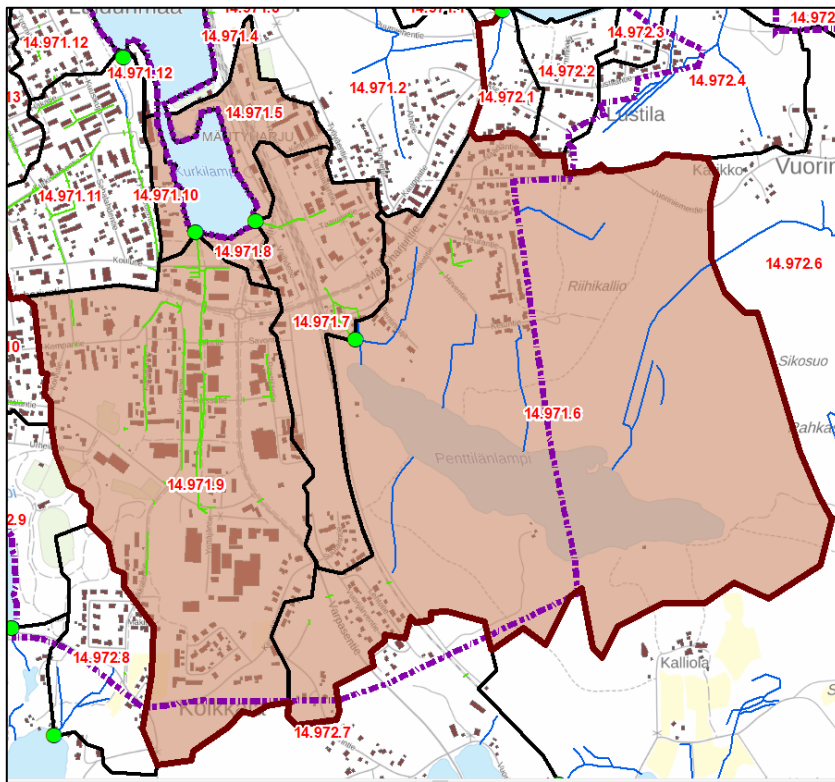
Haapaselkään purkaa vetensä tiiviin keskusta-alueen lisäksi yksi purkuvesistön pohjoispuolella sijaitsevista pienvalluma-alueista. Myös Kurkilampi purkaa vetensä Haapaselkään.

Valuma-alueella on tunnistettu useita potentiaalisia hulevesien laadullisia kuormittajia ja hulevesien hallinnan ongelmakohteita:

- Ongelmakohte B: Halssinlampi on vähähappinen ja rehevöitynyt pieni lampi. Matalasta happipitoisuudesta aiheutuu ajoittain hajuhaittaa.
- Ongelmakohte C: Piervaluma-alueiden 14.971.19 ja 14.971.20 hulevedet purkavat matalaan lahteen. Hulevesien mukana tuleva kuormitus voi rehevöittää ranta-alueita.
- Ongelmakohte D: Piervaluma-alueen 14.971.17 hulevedet purkavat matalaan lahteen. Hulevesien mukana tuleva kuormitus voi rehevöittää ranta-alueita.
- Ongelmakohte E: Laajan piervaluma-alueen (14.971.15) kuivatus tapahtuu yhden päävirtausreitien kautta, jonka arvioidaan tuovan merkittävää kuormitusta purkuvesistöön. Piervaluma-alueen purkupisteen ympäristössä ranta-alue on pehmeää, mikä haittaa alueen virkistyskäyttöä.
- Ongelmakohte F: Piervaluma-alueen 14.971.13 hulevedet purkautuvat Haapaseläntien kautta hulevesiviemäriä pitkin hyvin lähelle Haapaseläntien uimarantaa.
- Ongelmakohte G: Kurkilampi purkaa Haapaselkään hyvin lähellä Kurkiniemen uimarantaa. Lisäksi vesilintujen jätösten on epäilty aiheuttavan vedessä ajoittain korkeita E. coli-pitoisuuksia. E. coli-pitoisuudet ovat välillä ylittäneet jopa jätevedenpuhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuudet.
- Potentiaalinen kuormittaja 1: Teollisuuskiinteistö, jonka piha-alueet on täysin asfaltoitu. Teollisuudenala on muoviteollisuus. Tuotanto tapahtuu sisätiloissa, joten tuotannosta aiheutuvaa laadullisen kuormituksen riskiä ei pitäisi olla. Kiinteistöillä tapahtuva raskas liikennöinti on kuitenkin potentiaalinen riski huleveden laadulle.

### 3.4 Kurkilammen valuma-alue

Kuvassa (7) on esitetty Kurkilammen valuma-alueen rajausta ruskealla värillä ja piervaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Kurkilammen valuma-alueen kokonaispinta-ala on n. 113 ha.



Kuva 7 Kurkilammen pienvaluma-alueet, purkupisteet, ojastot ja hulevesiverkostot (Taustakartta MML).

### 3.4.1 Ominaispiirteet

Maanmittauslaitoksen luokituksen mukaan Kurkilampea ympäröivästä valuma-alueesta n. 60 % on taajaan rakennettua aluetta. Suuren rakennetun alan myötä myös vettä läpäisemättömän pinnan osuus on suuri. Kurkilampeen purkava Penttilänlammen pienvaluma-alue (14.971.6) on ainoa harvemmin rakennettu alue. Asemakaavan mukainen maankäyttö on enimmäkseen asuntoja ja liiketoimintaa, ja valuma-alueen eteläosassa on muutamia teollisuustoimijoita. Lisäksi valuma-alueelle sijoittuu rautatieaseman ja ratapihan alue.

Taulukossa (8) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

Taulukko 8 Kurkilammen valuma-alueen ominaispiirteet.

Pienvaluma-alue	Purkuvesistö ja sen herkkyys*	Pääasiallisen hulevesisijärjestelmä**	Vettä lämpäisemättömän pinnan osuus [%] (keskimääräinen suuruusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuormittajat ***	Hulevesien hallinnan ongelmakohteet ***
<b>14.971.5</b>	LP, H	-	20-30		-
<b>14.971.6</b>	J, LP	O	0-10	10,11	J, K
<b>14.971.7</b>	LP, H	HV	20-30	8	I
<b>14.971.8</b>	LP, H	-	10-20		-
<b>14.971.9</b>	LP, H	HV	30-40	2,3,4,5,6,7	H
<b>14.971.10</b>	LP, H	-	20-30		-

\*LP=lampi, J=järvi, H=herkkä vesistö

\*\*HV=hulevesiviemäri, O=oja

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnisteet

### 3.4.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet

Kurkilammen pinta-ala on noin 6 hehtaaria, keskisyvyys alle kaksi metriä ja suurin syvyys 2,5 metriä. Sen veden vaihtuvuus on luontaisesti vähäistä ja osaltaan sen vuoksi veden laadun suhteen on ollut haasteita. Lahti on todettu rehevöityneeksi ja sen vedenlaatu heikoksi. (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2005) Kurkilampeen purkaa keskusta-alueen hulevesien lisäksi kaakon suunnasta pienvaluma-alueen 14.971.7 kautta Penttilänlampi, jonka valuma-alue (14.971.6) on metsävaltainen.

Tiiviisti rakennettu osa valuma-alueesta on kuivatettu enimmäkseen hulevesiviemäröinnillä. Harvemmin rakennettu Penttilänlammen pienvaluma-alue on poikkeus, sillä kuivatus perustuu kokonaisuudessaan avo-ojaverkostoon.

Tiiviisti rakennettujen pienvaluma-alueiden (14.971.8 ja 14.971.7) purkupisteiden sijainnit on todettu haasteellisiksi Kurkilammen virkistyskäytöllisen arvon näkökulmasta. Kurkilammen virkistysarvo perustuu sen keskeiseen sijaintiin ja sen vuoksi lammen vedenlaatua halutaan parantaa.

Valuma-alueella on tunnistettu useita hulevesien potentiaalisia laadullisia kuormittajia sekä hulevesien hallinnan ongelmakohteita:

- Ongelmakohte H: Risteysalueelle lammikoituu hulevesiä. Ongelmaa on pyritty korjaamaan, mutta sitä ei olla onnistuttu poistamaan.
- Ongelmakohte I: Hulevesipumppaamolle tulee runsaasti vesiä ja pumppaamon kapasiteetin riittävyyden varmistamiseksi pumppaamolle tulevia virtaamapiikkejä tulisi tasata. Pumppaamon virtaama ei muodostu yksinomaan hulevesistä, sillä pumppaamon kautta Kurkilampeen purkaa myös Penttilänlampi. Tällä hetkellä suurin osa Penttilänlammen ja Kurkilammen välisestä virtausreitistä on putkitettu.
- Ongelmakohte J: Mäntyharjuntien ja Työväentien väliselle risteysalueelle lammikoituu hulevesiä kovalla sateella. Ongelman syy ei ole tiedossa.
- Ongelma-alue K: Peuratien alueelta on saatu asukas ilmoituksia tonteille nousevista hulevesistä.

- Potentiaalinen kuormittaja 2: Kohde on autokorjaamo. Autokorjaamoilta voi päätyä hulevesiin esim. öljy- ja liuotinpäästöjä sekä akkuhappoja.
- Potentiaalinen kuormittaja 5: Puutarha-alue, jolta on kertaalleen aiheutunut polttoöljypäästö Kurkilampeen. Päästön seurauksena Kurkilampi ruopattiin.
- Potentiaalinen kuormittaja 6: Kohde on Kisalan alueella sijaitseva koirapuisto. Koirapuistot voivat heikentää hulevesien hygieenistä laatua varsinkin, jos puiston kunnossapito on puutteellista.
- Potentiaaliset kuormittajat 7 ja 8: Kohteet ovat hakelämpölaitoksia. Ulkona varastoitu puuhake voi huuhtoutua hulevesien mukana ja aiheuttaa hulevesiin kiintoainekuormitusta.
- Potentiaaliset kuormittajat 3,4,10 ja 11: Kaikki tunnistetut kohteet ovat huoltoasemia. Huoltoasemilta voi aiheutua hulevesiin laadullista kuormitusta varsinkin, jos öljynerotuskaivojen kunnossapidossa on puutteita.

Hulevesien vaikutusta Kurkilammen vedenlaatuun on tutkittu vuonna 2019 (Hokkanen). Näytteitä otettiin kauempaa hulevesien purkupisteistä (järven keskiosat ja Kurkiniemen uimarannan edusta) sekä pienvaluma-alueen 14.971.9 purkupisteen läheisyydestä ja pienvaluma-alueen 14.971.7 pumppaamolta. Pumppaamolta otettujen näytteiden tulokset poikkesivat selvästi muiden näytteenottopisteiden tuloksista ja pitoisuudet olivat tyypillisesti huomattavasta korkeampia kuin muista näytteenottopisteissä. Tämä johtuu siitä, että pumppaamalla hulevesi ei ole vielä sekoittunut järviveeseen eikä ole siten päässyt laimenemaan. Pumppaamolle päätyy kuitenkin hulevesien ohella myös Penttilänlammen vesiä, joten pumppaamon näytetulokset eivät välttämättä indikoi pelkästään hulevedestä aiheutuvaa kuormitusta. Näytteenotto rajoittui vain neljään näytteenottokertaan ja yksinomaan talven ja kevään ajankohtiin. Varsinkin fosforin ja kiintoaineksen pitoisuudet kasvoivat selkeästi kevään kuluessa verrattuna talvella saatuihin tuloksiin (Taulukko 9).

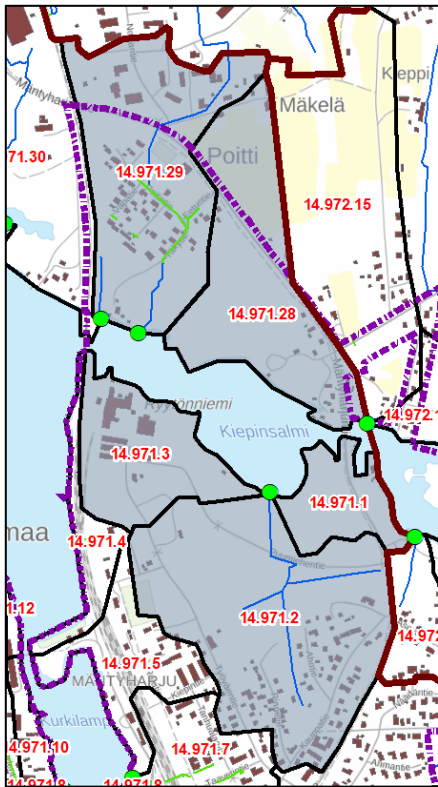
*Taulukko 9 Kurkilammen veden ja kurkilampeen purkavan huleveden laatu kevään/talven 2019 aikana.*

Analysoitu suure	Sekoittunut vesi	Hulevesipumppaamon tulos
<b>Kokonaistyyppi</b>	600-800 µg/l	2 000-3 500 µg/l
<b>Kokonaisfosfori</b>	20-50 µg/l	25-240 µg/l
<b>COD</b>	10-15 mg O <sub>2</sub> /l	3 mg O <sub>2</sub> /l
<b>Kiintoaine</b>	0,2-2 mg/l	1,8-2,7 mg/l
<b>Sähkönjohtavuus</b>	50-60 µS/cm	190-450 µS/cm

Kokonaistyyppien analyysitulosten perusteella Kurkilampi on lievästi rehevöitynyt. Kurkilammen kokonaisfosforipitoisuudet vastaavat rehevän järven luokitusarvoa. Hulevesien laatu ei tulosten perusteella poikkea pH-arvoltaan neutraalista. Vedestä löytyi kevään ja talven aikana hyvin vähän E.coli bakteereja.

### 3.5 Kiepinsalmen valuma-alue

Kuvassa (8) on esitetty Kiepinsalmen valuma-alueen rajausta harmaalla värillä ja pienvaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Kiepinsalmen valuma-alueen kokonaispinta-ala on n. 87 hehtaaria.



Kuva 8 Kiepinsalmen pienvaluma-alueet, purkupisteet, ojastot ja hulevesiverkostot (Taustakartta MML).

### 3.5.1 Ominaispiirteet

Maanmittauslaitoksen luokituksen mukaan valuma-alueesta n. 13 % on taajaan rakennettua. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus on yleisesti hyvin pieni. Ainoastaan Kiepin sahan alueella läpäisemättömän pinnan osuus on suuri, n. 50 %. Asemakaavan mukainen maankäyttö on Kiepinsalmen eteläpuolella teollisuusvaltaista. Lisäksi alueella on omakotitaloasumista. Kiepinsalmen pohjoispuolella maankäyttö on eteläosassa omakotitalovaltaista ja pohjoisimmassa osassa Mäntyharjuntien pohjoispuolella on yksinomaan teollisuustoimintaa.

Taulukossa (10) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

Taulukko 10 Siirlahden ja Raatolahden valuma-alueen tärkeimmät ominaispiirteet.

Pienva- luma- alue	Purkuve- sistö ja sen herk- kyys*	Pääasialli- nen huleve- sijärjes- telmä**	Vettä lä- päisemättö- män pinnan osuus [%] (keskimää- räinen suu- rusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuor- mittajat ***	Hulevesien hallinnan on- gelma-kohteet ***
<b>14.971.1</b>	S, -	-	0-10	-	-
<b>14.971.2</b>	S, -	O	10-20	9	-
<b>14.971.3</b>	S, -	HV	>40	9	-
<b>14.971.28</b>	S, -	-	0-10	-	-
<b>14.971.29</b>	S, -	HV, O	10-20	-	-

\*S=salmi, -=ei herkkää vesistöä

\*\*HV=hulevesiviemäri, O=oja

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnistheet

### 3.5.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelma-kohteet

Valuma-alueella ei ole tunnistettuja hulevesien hallinnan ongelma-kohteita.

Kiepin saha (potentiaalinen kuormittaja 9) on tunnistettu mahdollisena hulevesien laadullisena kuormittajana. Toimija ei aiheuta määrällistä kuormitusta yleiseen hulevesijärjestelmään, koska hulevedet ohjataan Kiepinsalmeen kiinteistön sisäisen hulevesiverkoston kautta. Kiepin sahan viimeisimmässä ympäristöluvassa (Mikkelin kaupunki 2013) on kiinnitetty huomiota piha-alueen aiemmin puutteelliseen kuori- ja puujätteen hallintaan. Ympäristöluvassa on edellytetty piha-alueen aitaamista siten, että kuori- ja puujäte eivät pääse kulkeutumaan vesistöön hulevesien tai lumenaurauksen kautta. Ympäristöluvassa myös öljyn joutuminen piha-alueelle tankkausten, huoltojen tai hydrauliiikkaöljyvuotojen kautta on tunnistettu potentiaalisena riskinä. Kuljetuskaluston tankkauspaikalla ei tuolloin ollut öljynerotuskaivoja. Kiinteistö on PIMA-kohde, sillä maaperästä on mitattu ohjearvot ylittäviä kloorifenolipitoisuuksia.

Kiepin sahalle on vuonna 2021 myönnetty ympäristölupa koskien saha-alueen edustan vesialueen täyttämistä. Hakemussuunnitelman (Ramboll 2021) mukaan hankkeen myötä alueen hulevesijärjestelyitä tullaan parantamaan. Tehdasalueen hulevesijärjestelmään liitetään mm. erotuskaivoja ja siten hulevesistä aiheutuva vesistökuormitus tulee pieneneväksi.

## 4 Kallaveden valuma-alueet

### 4.1 Yleistä

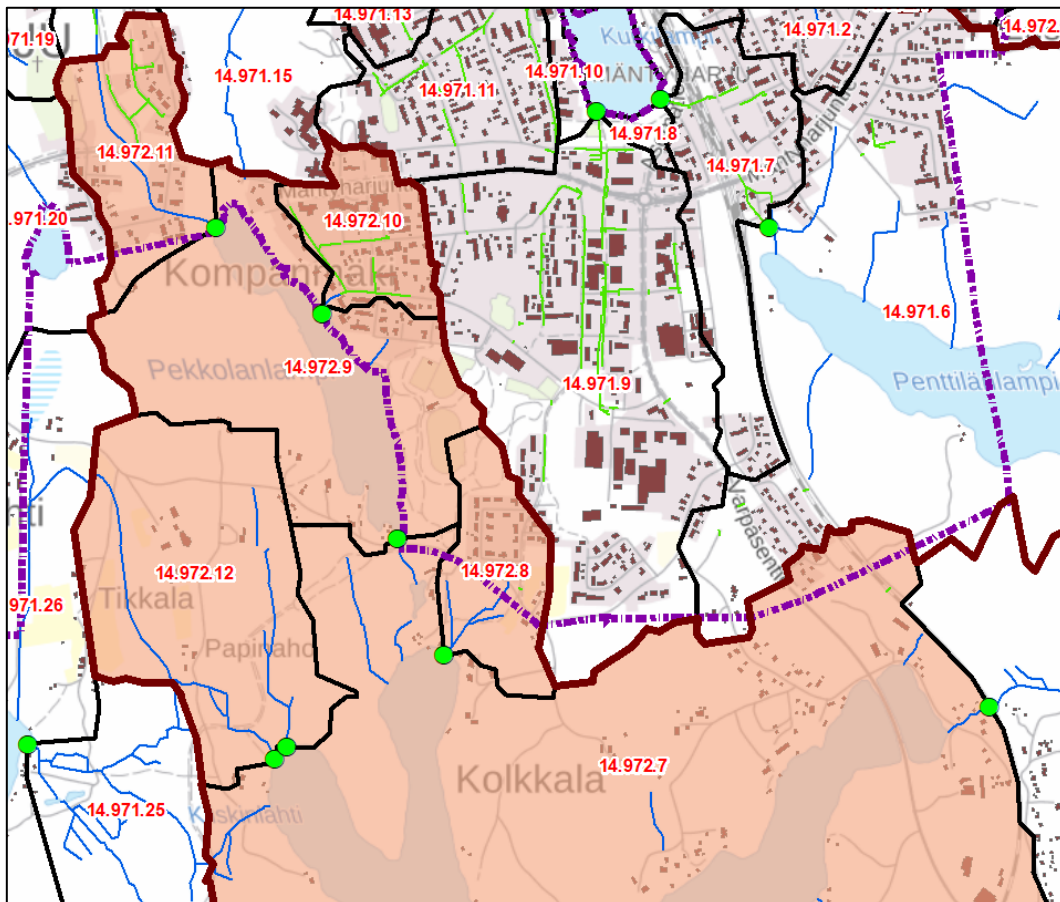
Kallaveden valuma-alueet on jaettu valuma-alueanalyysissä ja toimenpide-ehdotuksissa neljään osioon:

- Penttilänlammen ja sen laskuojan valuma-alue
- Pekkolanlampeen ja Vuorijärveen laskevat valuma-alueet
- Muut Kallaveteen laskevat valuma-alueet



## 4.2 Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alue

Kuvassa (9) on esitetty Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alueen raja-alueen rajaus vaaleanruskealla värillä ja pienvaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Valuma-alueen kokonaispinta-ala on n. 833 hehtaaria. Valtaosa valuma-alueesta sijaitsee suunnittelualueen ulkopuolella.



Kuva 9 Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alue, purkupisteet, ojastot ja hulevesiverkostot (Taustakartta MML).

### 4.2.1 Ominaispiirteet

Maanmittauslaitoksen mukaan valuma-alueesta alle 1 prosentti on taajaan rakennettua. Suunnittelualueella osuus on huomattavasti suurempi ja esimerkiksi pienvaluma-alue 14.972.10 on luokiteltu kokonaan taajaan rakennetuksi. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus vaihtelee pienvaluma-alueittain samalla tavalla.

Asemakaava-alueen maankäyttö muodostuu enimmäkseen omakotitalorakentamisesta. Pienvaluma-alueella 14.971.10 on Mäntyharjun tien varressa julkisten kiinteistöjen keskittymä (mm. lukio ja kirjasto). Pekkolanlammen itärannalla sijaitsee Mäntyharjun urheilualue sekä Pekkolanlammen uimaranta. Asemakaava-alueen ulkopuolella maankäyttö koostuu kokonaisuudessaan metsästä. Pekkolanlammen sijainti on keskeinen ja siksi sen virkistysarvo on merkittävä.

Taulukossa (11) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

*Taulukko 11 Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alueen tärkeimmät ominaispiirteet.*

Pienvaluma-alue	Purkuvesistö ja sen herkkyys*	Pääasiallisen hulevesisijärjestelmä**	Vettä läpäisemättömyyden pinnanosuus [%] (keskimääräinen suuruusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuormittajat ***	Hulevesien hallinnan ongelmakohteet ***
<b>14.972.7</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.8</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.9</b>	LP, H	-	0-10	-	M
<b>14.972.10</b>	LP, H	HV	30-40	-	L
<b>14.972.11</b>	LP, H	O, HV	10-20	-	-
<b>14.972.12</b>	J	O	0-10	-	-

\*J=järvi, LP=lampi, H=herkkä vesistö

\*\*HV=hulevesiviemäri, O=oja

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnisteet

#### 4.2.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet

Taajaan rakennettujen pienvaluma-alueiden kuivatus on järjestetty hulevesiviemärein, kun taas harvaan rakennetuilla alueilla kuivatus on järjestetty kokonaisuudessaan avo-ojilla.

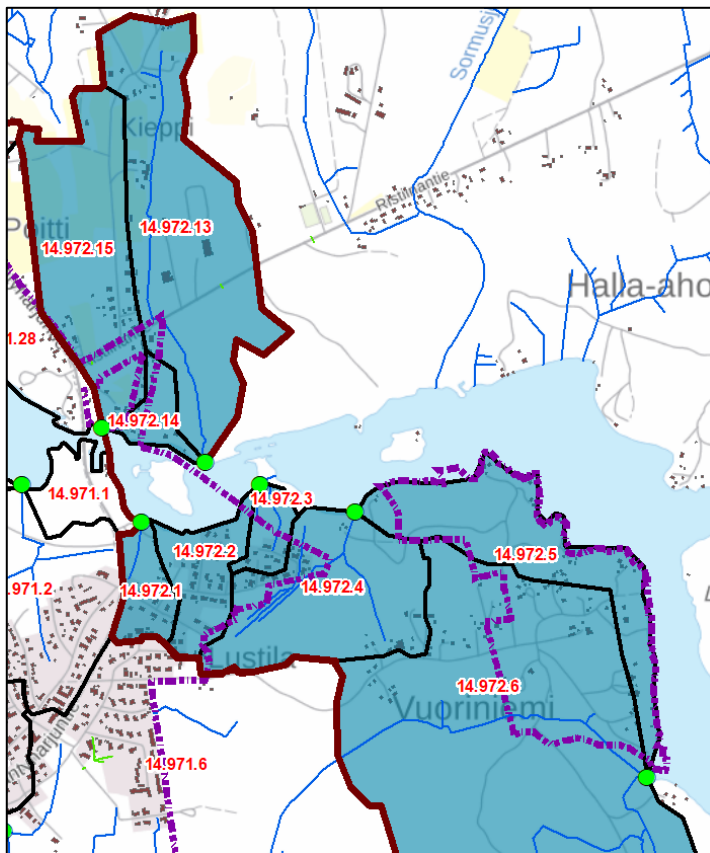
Valuma-alueella on tunnistettu kaksi hulevesien hallinnan ongelmakohtetta:

- Ongelmakohte M: Pekkolanlammen uimaranta sijaitsee hyvin lähellä pienvaluma-alueen 14.971.10 purkupistettä. Kyseinen valuma-alue on tiiviisti rakennettu, joten laadullinen kuormitus on todennäköistä.
- Ongelma-alue L: Pienvaluma-alueelta 14.971.10 päättyy runsaasti hulevesiä jätevesiviemäriin.

Pekkolanlampi on luokiteltu rehevöityneeksi ja vuonna 2011 järvessä havaittiin happikadosta johtuva kalakuolema (Mikkelin kaupunki 2012).

#### 4.3 Muu Kallaveden valuma-alue

Kuvassa (10) on esitetty jäljelle jäävät Kallaveden valuma-alueelle kuuluvat pienvaluma-alueet. Valuma-alueen rajaus on esitetty tummansinisellä värillä ja pienvaluma-alueiden rajat mustilla viivoilla. Valuma-alueen kokonaispinta-ala on n. 126 hehtaaria. Purkuvesistön pohjoispuolella valtaosa valuma-alueesta sijaitsee suunnittelualan ulkopuolella.



Kuva 10 Muu Kallaveden valuma-alue, purkupisteet, ojustot ja hulevesiverkostot (Taufakarta MML).

#### 4.3.1 Ominaispiirteet

Maanmittauslaitoksen mukaan valuma-alueesta alle 1 prosentti on taajaan rakennettua. Näin ollen myös vettä läpäisemättömän pinnan osuudet ovat pienvaluma-alueilla hyvin pieniä.

Asemakaava-alueella maankäyttöä muodostuu valtaosin omakotitalorakentamisesta. Lisäksi itäisimmällä pienvaluma-alueella loma-asuntojen ja matkailua palvelevien rakennusten korttelialueita. Pienvaluma-alueella 14.972.13 on asemakaava-alueen ulkopuolella kaksi pienteollisuuskiinteistöä.

Taulukossa (12) on kooste alueen tärkeimmistä ominaispiirteistä.

Taulukko 12 Kallaveden muiden pienvaluma-alueiden ominaispiirteet.

Pienvaluma-alue	Purkuvesistö ja sen herkkyys*	Pääasiallinen hulevesijärjestelmä**	Vettä läpäisemättömän pinnan osuus [%] (keskimääräinen suuruusluokka)	Huleveden laadulliset pistekuormittajat ***	Hulevesien hallinnan ongelmakohteet ***
<b>14.972.1</b>	J	O	10-20	-	-
<b>14.972.2</b>	J	-	0-10	-	-
<b>14.972.3</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.4</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.5</b>	J	-	0-10	-	-
<b>14.972.6</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.13</b>	J	O	0-10	-	-
<b>14.972.14</b>	J	-	0-10	-	-
<b>14.972.15</b>	J	-	0-10	-	-

\*J=järvi

\*\*O=oja

\*\*\*Liitekartan 2 mukaiset tunnisteet

#### 4.3.2 Hulevesien hallinnan nykytilanne ja ongelmakohteet

Valuma-alueen kuivatus on järjestetty kokonaisuudessaan avo-ojin. Osalla pienvaluma-alueista ei ole selkeää päävirtausreittiä.

Valuma-alueella ei ole tunnistettu merkittäviä huleveden laadullisia pistekuormittajia tai hulevesien hallinnan ongelmakohteita.

## 5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

### 5.1 Tavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellään hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet, jotka tulisi pyrkiä saavuttamaan hulevesien hallinnan toimenpiteitä suunniteltaessa (Taulukko 13).

Taulukko 13 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.

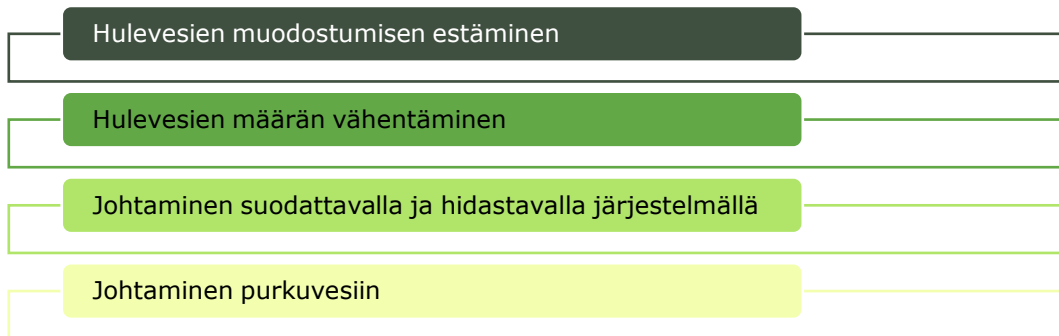
Alueen maankäytön muuttuessa luonnontilaisesta rakennetuksi sen hydrologia muuttuu, sillä rakentaminen lisää vettä läpäisemättömiä pintoja. Vettä läpäisemättömät pinnat

lisäävät ja nopeuttavat pintavaluntaa. Lisäksi ne vähentävät huleveden imeytymistä ja niille kertyy epäpuhtauksia, jotka huuhtoutuvat hulevesien mukana purkuvesiin. Syntyvät virtaamapiikit voivat aiheuttaa myös eroosiota ja siten veden laadun heikkenemistä vastaanottavissa pienvesissä tai vesistöissä.

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

## 5.2 Prioriteettijärjestys

Edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi hulevesien hallintaan sovelletaan vakiintuneita yleisiä periaatteita, joiden mukaan hulevesien hallinnan toimenpiteet priorisoidaan (Kuva 11). Prioriteettilista on Hulevesioppaan (2012) mukainen.



*Kuva 11 Hulevesien hallinnan toimenpiteiden prioriteettijärjestys (Mukailtu lähteestä Kuntaliitto 2012)*

Mäntyharjun alueella erityisten tärkeitä ovat hulevesien laatua parantavat toimenpiteet, mutta ne kytkeytyvät tiiviiksi osaksi määrällistä hallintaa, sillä määrällisellä hallinnalla pidetään kiintoainesta.

## 5.3 Hulevesien hallinnan menetelmät

Hulevesien hallintamenetelmien valinta tehdään aina tapauskohtaisesti ottaen huomioon mm. alueen hulevesien hallinnan tarve, valuma-alueen ominaispiirteet ja kaupunkikuvallinen ilme. Erilaisia hulevesien hallintarakenteita voidaan yhdistellä, jolloin pystytään toteuttamaan prioriteettijärjestyksen eri tasoilla olevia toimenpiteitä. Prioriteettijärjestyksessä korkeimmalla olevat hulevesien hallintamenetelmät tulee kuitenkin pitää ensisijaisina. Varsinkin tiiviisti rakennetuilla alueilla hulevesien hallintaa on usein tarpeen tehdä hajautetusti tilanpuutteen vuoksi, mikä usein tarkoittaa erilaisten rakenteiden yhdistelyä. Jo hallintamenetelmiä valittaessa on tärkeää ottaa huomioon rakennuskustannukset sekä menetelmien edellyttämä kunnossapitoaste. Kunnossapitoaste tulee sopeuttaa kunkin alueen kaupunkikuvalliseen ilmeeseen.

Prioriteettijärjestyksessä korkeimmalla olevia prioriteetteja pystytään toteuttamaan parhaiten kiinteistökohtaisilla ratkaisuilla eli mahdollisimman lähellä hulevesien muodostumisalueita. Kiinteistökohtaisen hulevesien hallinnan edistämiseksi kunta voi asettaa kiinteistöille kaavamääräyksiä, hulevesimääräyksiä tai kannusteita, joiden avulla

ehkäistään huleveden muodostumista, vähennetään hulevesien määrää sekä tasataan kiinteistöiltä kunnan hulevesijärjestelmään johtuvien hulevesien virtaamia. Lisäksi kunta voi toteuttaa esim. korttelikohtaisia viivytysjärjestelmiä sekä muuttaa hulevesien purku-uomia hulevesivirtaamaa tasaaviksi.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty esimerkkimenetelmiä prioriteettijärjestyksen mukaisen hulevesien hallinnan toteuttamiseksi.

### 5.3.1 Hulevesien muodostumisen estäminen

Hulevesien muodostumista voidaan estää korvaamalla vettä läpäisemättömiä pintoja vettä läpäisevillä pinnoilla. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sorapinnoitteiden ja ruohokiveysten toteuttamista asfaltoitujen pintojen sijaan (Kuva 12). Vettä läpäisevien pintojen hyödyntämisessä tulee huomioida alueella tapahtuvan liikennöinnin määrä, sillä ne eivät ole yhtä kantavia kuin asfaltti. Läpäisemättömän pinnan minimoimista voidaan toteuttaa tehokkaimmin aluesuunnittelun tasolla, jolloin pystytään systemaattisesti ja laajassa mittakaavassa arvioimaan potentiaali asfaltoitujen pintojen vähentämiselle. Suunnittelutasolla pystytään esimerkiksi minimoimaan katutason pysäköintialueiden määrä ja suosimaan sen sijasta pysäköintihalleja, jolloin vettä läpäisemätön pinta-ala jää pienemmäksi.



*Kuva 12 Ruoho-/sorakiveys on esimerkki hulevesien määrää vähentävästä piha-alueen materiaaliratkaisusta (kuva AFRY Finland Oy)*

### 5.3.2 Hulevesien määrän vähentäminen

Hulevesien määrää pystytään vähentämään esimerkiksi hyödyntämällä tai imeyttämällä hulevesiä niiden muodostumisalueella. Tällöin pystytään vähentämään alueelta poisjohdettavan huleveden määrää. Kasvillisuudella on tärkeä rooli huleveden määrän vähentämisessä, sillä kasvit haihduttavat ja sitovat hulevettä hyödyntäen sitä kasteluveteenään. Tehokkainta on olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja kerroksellinen

kasvillisuus (puu-, pensas- ja ruohovartinen kasvillisuus), jossa kasvitilavuus on suuri ja haihduttavaa pintaa on paljon.

Kasvillisuutta voidaan hyödyntää myös kattopinnoilla korvaamalla normaali vettä läpäisemätön kattopinta viherkatolla tai kattopuutarhalla (Kuva 13). Viherkatot pidättävät hulevesiä ja niiden on todettu toimivan virtaamapiikkejä tasaavina elementteinä myös rankkasadetilanteissa. Vuositasolla viherkatto pidättää n. 50 % hulevesistä. Tutkimusten mukaan viherkattorakenne on myös hyvä eriste talvella ja kesällä. Viherkatoista on valmistunut vuonna 2016 RT-kortit (RT 85-11203, RT 85-11204, RT 85-11205), joista löytyy kattava ohjeistus niiden suunnitteluun.



*Kuva 13 Viherkatto on esimerkki hulevesien määrää vähentävästä tonttikohtaisesta ratkaisusta (kuva AFRY Finland Oy)*

### 5.3.3 Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä

Hulevesien virtaamaa pystytään hidastamaan viivytävillä järjestelmillä. Viivyttämisen tarkoituksena on tasata hulevesien virtaamapiikkejä hulevesiviemäreissä ja avo-ojissa pidättämällä hulevesiä esimerkiksi kosteikossa, lammikossa, painanteessa tai altaassa. Viivytyjärjestelmiä voidaan toteuttaa myös maanalaisina ratkaisuuina. Kosteikoilla (Kuva 14) pyritään tyyppillisesti hulevesien määrällisen hallinnan ohella laadulliseen hallintaan.

Viivytyjärjestelmiä voidaan rakentaa kiinteistökohtaisesti, korttelikohtaisesti tai alueellisesti. Viivytyksvelvoitteita voidaan antaa kaavamääräyksissä.



*Kuva 14 Esimerkki hulevesiä viivyttävästä ja niiden laatua parantavasta kosteikosta, jolla on kosteikolle ominainen luonnollinen ilme (kuva AFRY Finland Oy)*

Hulevesiä voidaan viivyttää myös avo-ojissa lisäämällä uomaan virtausta hidastavia elementtejä kuten pohjapatoja, jotka edistävät samalla kiintoaineksen laskeutumista. Suoraksi perattujen avo-ojien sijaan tulisi suosia mutkittavia uomia (Kuva 15 a). Suurempia ojia voidaan toteuttaa ns. kaksitasuomina, joiden alaosassa on säilytetty mutkittava minimivirtaamauma ja yläosaan on rakennettu laajempi kasvillisuuspeitteinen tulvatasanne.



*Kuva 15 Esimerkit a) vehreästä avouomasta, joka toimii tiiviin kasvillisuuden ja mutkittavuuden ansiosta myös hulevesiä viivyttävänä ja niiden laatua parantavana ratkaisuna sekä b) rakoreunakivestä, jota kautta hulevedet voidaan ohjata hulevesirakenteeseen sekä vehreästä avouomasta, joka toimii tiiviin kasvillisuuden ja*



*mutkittelevuuden ansiosta myös hulevesiä viivyttävänä ja niiden laatua parantavana ratkaisuna (kuvat AFRY Finland Oy)*

Hulevesien laadullista hallintaa voidaan toteuttaa suodattavilla hulevesien hallintarakenteilla, kuten biosuodatuspaineilla tai -altailla sekä suotopadoilla. Suodattamalla hulevesistä pystytään erottamaan tehokkaasti mm. kiintoainesta, ravinteita ja raskasmetalleja. Biosuodatuksen avulla hulevesistä pystytään kasvillisuuden ansiosta poistamaan myös bakteereja sekä liukoisessa muodossa olevia ravinteita. Biosuodatukseen vesiä voidaan ohjata katualueilta esim. lovetuilla reunakivillä (Kuva 15 b).

Suodatusrakenteet soveltuvat hajautetusti pienessä mittakaavassa toteutettaviksi kaupunkiympäristöön, missä kosteikon edellyttämä tilatarve harvoin toteutuu. Laadullisten hallintarakenteiden optimaalisten sijaintien tunnistamiseksi hulevesien laatua on tärkeää analysoida, jotta voidaan tunnistaa ja priorisoida kuormittavimmat kohteet.

#### 5.3.4 Johtaminen suoraan pois alueelta

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

### 5.4 Hulevesijärjestelmän mitoitus, suunnittelu ja rakentaminen

Hulevesien hallinta suunnitellaan kokonaisuutena hyödyntäen hulevesien hallinnan prioriteettijärjestystä (kuva 11). Hulevesien hallinnassa tulee suosia hajautettuja ratkaisuja eli hulevesien hallinta tulee toteuttaa mahdollisimman lähellä niiden muodostumisaluetta. Menetelmien soveltuvuuteen vaikuttavat suunnittelualueella käytävissä oleva tila, alueen riskikohteet sekä laadulliset ja esteettiset tavoitteet. Mahdolliset olemassa olevat rakenteet ja luonnolliset virtausreitit tulee ottaa suunnittelussa huomioon. Suunnittelussa varmistetaan myös tulvareitit. Mikäli tulvareitin toteuttaminen maanpintaa pitkin ei ole mahdollinen, tulee hulevesien purkureitti mitoittaa tulvatilanteiden mukaan. Hulevesijärjestelmän ylimitoittaminen kuitenkin nostaa kustannuksia, eikä siitä ole useinkaan toiminnallista hyötyä. Mitoituksen periaatteet on esitetty taulukossa 14.

Hulevesien laadulliset hallintarakenteet tulee suunnitella hulevesien sisältämien haitta-aineiden perusteella. Rakenteen ja sen sijainnin valinnan tueksi hulevesien laadusta onkin tärkeää saada analyysituloksia riittävän suppeilta alueilta kerrallaan eri vuodenojilta sekä erilaisten sadetilanteiden ajalta. Näin voidaan tunnistaa kuormituksen suuruus ja pääasialliset kuormitusta aiheuttavat haitta-aineet.

Taulukko 14 Huleveden hallintajärjestelmien mitoittamisen periaatteet (mukailien Kuntaliitto 2012).

Huleveden hallintajärjestelmä	Tavoite	Esimerkki mitoituserusteesta
Laadulliset hallintarakenteet	Laadullisesti käsitellä tavanomaisten sateiden synnyttämä hulevesimäärä	Keskimäärin kerran vuodessa toistuva rankkasade
Imeytysjärjestelmät	Käsitellä tavanomaisten sateiden synnyttämä hulevesimäärä	80 % vuosittaisista sadetapahtumista
Kiinteistö- tai korttelikohtaiset viivytyjärjestelmät	Viivyttää tavanomaisen rankkasateen synnyttämät hulevedet	Keskimäärin kerran 3-5 vuodessa toistuva 10 minuutin rankkasade
Yleiset viivytyrakenteet ja kosteikot	Säätää purkuvirtaama halutulle tasolle, esimerkiksi rakentamista edeltäneelle tasolle	Keskimäärin kerran 3-5 vuodessa toistuva rankkasade, tarvittaessa keskimäärin harvemmin toistuvat rankkasateet
Hulevesiviemäriverkosto	Hulevesivirtaaman poisjohtaminen ilman padotusta	Keskimäärin kerran 3-5 vuodessa toistuva rankkasade riippuen olosuhteista, tarvittaessa tulvareittimitoitus keksimäärin kerran 50-100 vuodessa toistuvalla rankkasateelle
Tulvareitit ja tulvasuojelurakenteet	Muiden hulevesien hallintajärjestelmien kapasiteetin ylittävien hulevesien johtaminen hallitusti purkupaikkain	Keksimäärin kerran 50-100 vuodessa toistuva rankkasade
Erittäin harvinaisten sateiden hallintatoimenpiteet pelastuslaitoksen kanssa	Hallita erittäin harvinaisten sadetapahtumien aiheuttamat riskit	Keskimäärin kerran 100 vuodessa tai harvemmin toistuva rankkasade

Hulevesien hallintajärjestelmät mitoitetaan sovittujen todennäköisyyksien mukaisten sade- tai sulamistapahtumien aiheuttamille hulevesivirtaamille tai -määrille. Mitoitus perustuu mitoitettavan järjestelmän yläpuolisen valuma-alueen ominaisuuksiin sekä mitoitussateen ominaisuuksiin: keston, intensiteettiin, sademäärään ja toistuvuuteen. Uusia järjestelmiä mitoitettaessa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen aiheuttama sademäärien kasvu.

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

Alueilla, joilla rakentaminen on tiivistä, on tärkeää huomioida kaupunkisuunnittelussa laajemminkin hulevesien pääsy hulevettä imeyttäville ja viivyttäville pinnoille, jotta hulevesien määrää saadaan vähennettyä ja samalla hulevedet saadaan hyödynnetyä kastelussa. Viheralueet parantavat myös hulevesien laatua. Seuraavassa kuvassa (Kuva 16) oikealla on esitetty esimerkki rakentamisesta, joka mahdollistaa hulevesien pääsyn viheralueille. Kuvassa vasemmalla on esimerkki rakentamisesta, jota tulisi välttää, sillä se estää veden pääsyn läpäiseville pinnoille.



*Kuva 16 Vasemmanpuoleisessa kuvassa kaupunkisuunnittelussa ei ole huomioitu hulevesien pääsyä läpäiseville pinnoille, kun taas oikeanpuoleisessa asia on huomioitu. (Wahlroos 2018)*

## 5.5 Hulevesijärjestelmän ylläpito

Ylläpidon tarkoituksena on toteuttaa systemaattisesti toimenpiteitä, joiden avulla estetään ongelmien kuten hulevesitulvien ja muiden toimintahäiriöiden muodostumista. Esteettisyyden ja kaupunkikuvan näkökulmasta ylläpidon aste on syytä suhteuttaa hulevesijärjestelmän osan sijaintiin ja esim. alueen virkistyskäyttöön. Ylläpidon näkökulma mietitään rakennussuunnitteluvaiheessa ja ylläpidon ohjeistus laaditaan tässä vaiheessa.

Avointen hulevesijärjestelmien tärkeimpiä ylläpitotoimenpiteitä ovat niitto ja raivaus. Lisäksi ajoittain on tarpeen toteuttaa peruskunnostusta, jossa esimerkiksi poistetaan järjestelmään kertynyttä kiintoainesta ja korjataan mahdollisia eroosiovaurioita.

Laadullisten hulevesien hallintarakenteiden oleellista on huolehtia kiintoainetta erottavan esikäsittelyn ylläpidosta. Esimerkiksi kaivojen liete/hiekkapesät tulee tyhjentää riittävän usein. Suodattavien rakenteiden osalta tulee huolehtia suodattavan kerroksen läpäisevyyden ylläpidosta. Tarvittaessa suodatusmateriaali puhdistetaan tai vaihdetaan uuteen. Laadulliset rakenteet on mitoitettu yleisesti toistuville sadetapahtumille, minkä vuoksi ylivuotoreitin kunnossapito on tärkeää toimintakyvyn varmistamiseksi. Rakenteiden kasvillisuutta tulee hoitaa ja mahdolliset eroosiovauriot korjata.

Ylläpidon toimivuuden ja oikea-aikaisuuden varmistamiseksi vastuutetaan kunnossapito selkeästi eri toimijoille esimerkiksi alueittain ja teknisempien ratkaisujen osalta rakennetasolla. Tähän suositellaan ylläpidon toimintaohjeen laatimista, jossa kuvataan esimerkiksi kunnan hulevesijärjestelmän toiminta, mitoituksen periaatteet ja organisaation eri tahojen vastuut sekä valuma-aluekohtaiset erityisvaatimukset.

Ylläpidon systemaattista seurantaan toteutetaan sähköisillä, jokaiselle hulevesirakenteelle erikseen laadituilla ylläpitokorteilla. Ylläpitokorttiin kirjataan tarvittavat tarkastusajankohdat, tarkastuksen yhteydessä todetut tarvittavat toimenpiteet ja arvio kohteen toiminnallisesta kunnosta sekä tehtävien toimenpiteiden kiireellisyydestä. Toimenpiteet vastuutetaan, aikataulutetaan ja niille tehdään kustannusarvio. Myöhemmin toteutusvaiheessa ylläpitokorttiin voidaan kirjata toteutuneet toimenpiteet.

Ylläpidon tason seurantaan voidaan tukea myös laadunvalvonnan ja laatumittariston avulla, jotta eri toimijoiden laatuun kohdistuvat odotukset saadaan mitattavaan muotoon ja saadaan asiasta yhteinen käsitys. Hyvinä mittareina toimivat muun muassa tarkastusten toteutuminen aikataulussa ja toimenpiteiden toteutuminen aikataulussa.

## 6 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet valuma-alueittain

Hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on noudattaa luvun 5.1 mukaista prioriteettijärjestystä. Mikäli valuma-alueella on tunnistettuja ongelmakohteita, niiden korjaaminen on prioriteettijärjestyksen ohella priorisoitava.

### 6.1 Pyhävesi

#### 6.1.1 Siirlahden ja Raatolahden valuma-alue

Valuma-alueella on tunnistettu yksi hulevesien hallinnan haaste. Piervaluma-alueella 14.971.22 hulevesiä päättyy runsaasti jätevesiviemäriin. Toimenpiteinä ovat ongelman syyn selvittäminen ja ongelman kehittymisen estäminen:

- Selvitetään alueen kiinteistöjen hulevesien johtamisjärjestelyt. Varmistetaan, ettei hulevesiä johdeta jätevesiviemäriin.
- Toteutetaan alueen jätevesiverkostolle kuntokartoitus ja tarvittaessa saneerataan huonokuntoiset osuudet.
- Varmistetaan, että alueelle tulevat uudet kiinteistöt liittyvät hulevesijärjestelmään.

Maankäytön kehittyessä tulevaisuudessa hulevesien hallinta tulee ottaa huomioon jo kaavoitusvaiheessa. Näin varmistetaan, että hulevesien hallintarakenteille pystytään tekemään asemakaavoihin riittävät tilavaraukset eivätkä muut maankäyttöpaineet mene hulevesien hallinnan edelle. Pääperiaatteeksi tulee ottaa se, että uusien rakennettavien alueiden hulevesistä vesistöihin aiheutuva kuormitus minimoidaan. Tiiviisti rakennetuille kohteille voidaan tarvittaessa asettaa tontti- tai korttelikohtaisia hulevesien hallintaan liittyviä asemakaavamääräyksiä. Määräykset voivat liittyä esimerkiksi hulevesien viivyttämiseen tai laadulliseen hallintaan.

#### 6.1.2 Haapaselän valuma-alue

Alla on esitetty ongelmakohteittain toimenpide-ehdotuksia ongelmien ratkaisemiseksi.

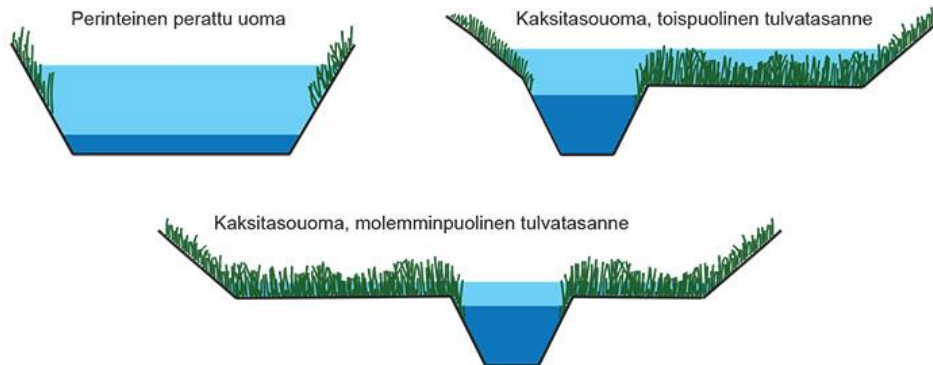
Ongelmakohte F: Nykyinen hulevesiviemäri päättyy Haapaseläntien päähän, mistä hulevedet puretaan avo-ojaan ennen niiden purkamista purkuvesistöön. Tällä avo-ojaosuudella voidaan piervaluma-alueen hulevesien aiheuttaman laadullisen kuormitustason mukaan toteuttaa joko hulevesien viivytystä tai niiden suodattamista. Ranta-alue on matalaa, minkä vuoksi suodatusrakenne ei ole välttämättä mahdollinen. Myös

viivytysrakenne tulisi todennäköisesti toteuttaa laaja-alaisempana kosteikkona, jossa on matala vesisyvyys. Sijainti ei ole kovin keskeinen, joten kosteikko voisi olla ilmeeltään luonnollisempi (Kuva 17).



*Kuva 17 Esimerkkikuva kosteikosta talviaikana (kuva AFRY Finland Oy).*

Ongelmakohte E: Pienväluma-alueen läpi kulkee melko suora, maanmittauslaitoksen luokituksen mukaan 2–5 metriä leveä oja. Ojan tuomaa kuormitusta voidaan hallita muokkaamalla avo-ojan rakennetta ainakin osalta matkaa. Avo-oja voidaan muokata kaksitasouomarakenteeksi esim. Lankaniementien pohjoispuoliselta osuudelta, missä tiiviimmin rakennettujen alueiden hulevesiviemäröidyt vedet purkautuvat avo-ojaan. Kaksitasouoman periaatteena on säilyttää ojassa erillinen pienempi minimivirtaamauma ja lisäksi varmistaa lisäkapasiteetti kasvillisuuspeitteisen tulvatasanteen avulla (Kuva 18). Ojaan lisätään mutkitteluvoitua veden viipymän kasvattamiseksi. Viipymää voidaan kasvattaa myös uomaan lisättävillä pohjapatorakenteilla, jotka keräävät taakseen veden mukana kulkeutuvaa kiintoainesta.



Kuva 18 Kaksitasouoman periaatekuva. (lähde: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021).

Ongelmakohteet B, C ja D: Halssinlampeen kohdistuvat toimenpiteet vähentävät myös matalaan lahteen kohdistuvaa kuormitusta. Halssinlammen ympäristössä sijaitsee valtaosa pienvaluma-alueen rakentamisesta. Rakennettujen alueiden hulevedet valuvatkin enimmäkseen Halssinlampeen.

Ennen uusien rakenteellisten toimenpiteiden toteuttamista Halssinlampi tulisi tarvittaessa ruopata. Ruoppamisella voidaan vähentää lammen sisäistä kuormitusta.

Ensisijaisesti tulee vähentää Halssinlampeen kohdistuvaa laadullista kuormittumista. Kuormitusta voidaan vähentää esim. toteuttamalla lampeen kelluvia kosteikkoja, joiden kasvillisuus poistaa vedestä ravinteita. Rakenteiden koossa on huomioitava se, että kelluvat kosteikot pitää poistaa vesistöstä talven ajaksi. Halssinlammen vähähappisuutta voidaan vähentää ilmastamalla lammen vettä esim. ilmastuslautan avulla. Muiden kuormitusta vähentävien toimenpiteiden tarve ja tarkempi sijoittuminen tulee määrittää seurantaohjelman toteuttamisen jälkeen kun eri alueilta tuleva kuormitus on selvillä.

### 6.1.3 Kurkilammen valuma-alue

#### 6.1.3.1 Kurkilammen hulevesiperäisen laadullisen kuormituksen vähentäminen

Kurkilammen valuma-alueelle kohdistettavia toimenpiteitä on tärkeää priorisoida muiden alueiden edelle alueen merkittävien virkistysarvojen nojalla. Alue on myös kunnan tiiveimmin rakennettua, joten huleveden määrällinen ja laadullinen kuormitus on melko suurta. Ennen toteuttavien hulevesirakenteiden valintaa ja niiden sijainnin kohdentamista tulee Kurkilammen valuma-alueen hulevesien laatua mitata pienvaluma-alueittain kesäaikaan. Aiemmat analyysitulokset ovat rajoittuneet yksinomaan kevääseen ja talveen, mutta uimarannoilla on todettu varsin korkeita bakteeripitoisuuksia, joita ei ole kuitenkaan havaittu hulevesien seurantamittauksissa. Seurannan avulla toimenpiteet voidaan kohdistaa oikeille pienvaluma-alueille siten, että toimenpiteiden vaikuttavuus muodostuu mahdollisimman suureksi.

Vireillä olevassa Kurkilammen asemakaavan muutoksessa (Mäntyharjun kunta 2020) Kurkilammen eteläosan ranta-alueelle eli Rantapuistoon on esitetty uuden rantatorin sekä yleisten pysäköintialueiden rakentamista. Tämän uuden alueen yhteyteen suositellaan toteutettavaksi Kurkilammen tiiveimmin rakennetun pienvaluma-alueen vesien

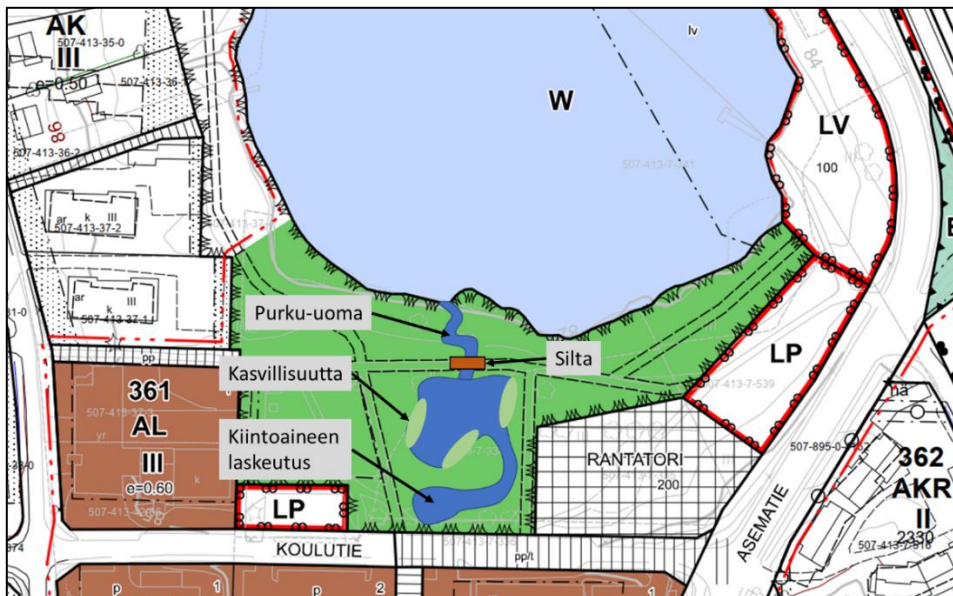
purkureitille laadullisen käsittelyn hallintarakenne, jolla on samalla virkistyskäyttöistä, maisemallista ja esteettistä arvoa. Puisto sijaitsee pienvaluma-alueella (14.971.9) ja puiston läpi kulkee pienvaluma-alueen päävirtausreitti. Lisäksi uuden torialueen ja pysäköintialueiden vedet voidaan käsitellä puistoalueella ennen Kurkilampeen johtamista.

Valuma-alueella ei ole tarvetta hulevesien määrälliselle hallinnalle, koska pienvaluma-alueella ei ole tunnistettu hulevesien määrällisiä haasteita yhtä paikallista kohdetta (ongelmakohde H) lukuun ottamatta. Lisäksi Rantapuiston alue, johon laajempi hulevesien hallintarakenne voitaisiin toteuttaa, sijaitsee hyvin lähellä pienvaluma-alueen purkupistettä, eikä paranna hulevesijärjestelmän kapasiteettia.

### Rantapuiston hulevesien laadulliseen hallintaan tunnistetut vaihtoehdot:

#### Vaihtoehto 1)

Valuma-alueen purkureitille on mahdollista toteuttaa hulevesiallas, jossa huleveden laatua parannetaan laskeuttamalla kiintoainesta sen viipyessä altaassa. Kiintoaineseen on sitoutuneena ravinteita, bakteereja sekä muita haitta-aineita. Allas suunnitellaan siten, että siinä on laskeutuvalle kiintoaineelle alussa syvämpi, helposti kunnossapidettävä alue ja sen jälkeen vesi leviää laajalle alueelle, jotta virtausnopeus hidastuu ja haitta-aineet laskeutuvat. Liukoisessa muodossa olevien ravinteiden vähentämiseksi altaassa olisi hyvä suosia runsasta kasvillisuutta.



Kuva 19 Periaatepiirros hulevesialtaasta.

Täysimittainen kosteikko ei tilantarpeensa vuoksi sovellu kohteeseen. Myös biosuodatusalue muodostuisi kohteen puiston pinta-alaan nähden liian suureksi. Lisäksi kohteen korkoasemien (hulevesiverkoston korko vrt. puiston maanpinnan korko) vuoksi biosuodatus edellyttäisi ilman pumppausta n. 3 metriä syvää kaivantoa ja purkurakenne olisi varsin syvällä.

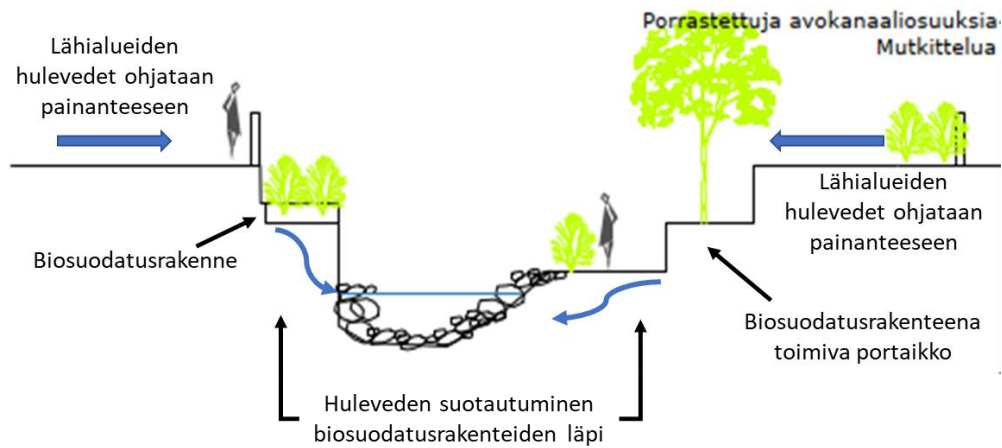
## Vaihtoehto 2)

Rantatorin reunaan tai kävelyreitille voi miettiä myös rakenteellisempaa hulevesien hallintaa, jolloin pienvaluma-alueen hulevesipurku tulisi portaikkomaisen hulevesirakenteen pohjalle (Kuva 20), joka voisi jatkua puiston poikki aina lähelle rantaa. Samalla torin ja pysäköintialueiden hulevedet voisi johtaa viherpainantein rakenteen reunalta portaikon yhteyteen tehtävän biosuodatusrakenteen läpi (Kuva 21). Ehdotettu rakenne olisi siis yhdistelmä kuvien 20 ja 21 periaatteita. Rakenne voidaan toteuttaa profiiltaan vaihtelevaksi siten, että biosuodatusrakenteita toteutetaan vain niihin kohtiin, joiden kautta vesiä ohjataan painanteeseen ympäröiviltä alueilta. Lähempänä rantaa rakenne voi olla pienipiirteisempi (alakuva 20). Avoimen maiseman säilyttämiseksi hulevesirakenteessa voidaan käyttää matalampaa kasvillisuutta puiden sijaan.



*Kuva 20 Esimerkkikuvia kaupunkiympäristöön soveltuvasta hulevesipainanteesta. (WSUD 2021, UIA 2021)*



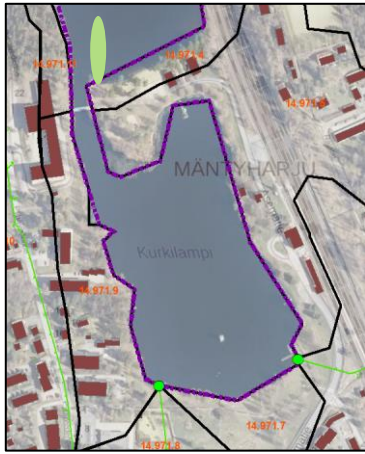


Kuva 21 Hulevesipainanteen tyypipoikkileikkaus (AFRY Finland Oy).

Uusien läpäisemättömien tori-, pysäköinti- ja venesatama-alueiden hulevedet tulisi johtaa Kurkilammen vähintäänkin hiekan- ja öljynerotuksen kautta, jos niitä ei muuten ohjata puistoalueelle käsiteltäväksi. Tällöin ei ainakaan lisätä uusien alueiden pinnoittamisen myötä syntyvää hulevesikuormitusta alueella.

#### **Kurkilahden uimarannalle aiheutuvan kuormituksen minimointi:**

Kurkilahden uimarannan laadulliseen kuormitukseen voidaan vaikuttaa tehokkaimmin parantamalla Kurkilammen vedenlaatua esimerkiksi edellä kuvattujen hulevesien hallintarakenteiden avulla. Lisäksi Kurkilammen laadullisen kuormittuneisuuden vaikutuksia Kurkiniemen uimarannalla voidaan ehkäistä ohjaamalla Kurkilammesta tulevaa virtausta pois päin uimarannalta. Tällainen rakenne voitaisiin toteuttaa Kurkiniemen pohjoispuolelle. Virtausta voitaisiin ohjata esimerkiksi kelluvan kosteikon avulla (Kuva 22). Kelluva kosteikko toimii myös veden laatua parantavana elementtinä. Kelluvan kosteikon toiminta perustuu kasvien juuristoon, jonka pinnalle mikro-organismit muodostavat vettä puhdistavan biofilmin. Toimenpide-ehdotus ei ole ensisijainen, eikä vaihtoehto muille toteutustavoille vaan sen tarkoitus on tukea edellä kuvattuja vaihtoehtoja. Ensisijaista on parantaa hulevesien laatua ennen niiden päätymistä vesistöön.



Kuva 22 Ehdotus kelluvan kosteikon sijainnista sekä esimerkkikuva kelluvista kosteikoista. (oikeanpuoleinen kuva: EG trading)

### **Paikallisen hulevesien laadullisen hallinnan toimenpide-ehdotukset:**

#### **Pienvaluma-alue 14.971.9)**

Pienvaluma-alueella sijaitsee mm. osa Mäntyharjun läpi kulkevista seututeistä (Mäntyharjuntie ja Varpasentie) ja alueelle on keskittynyt liikekiinteistöjä, joilla on runsaasti vettä läpäisemätöntä pintaa, kuten laajoja pysäköintialueita. Tällä alueella voidaan toteuttaa hajautettuja hulevesien hallintaratkaisuja. Varpasentien varteen Liiketien ja Reissutien välisille osuiksille olisi mahdollista toteuttaa teialueen yhteyteen hulevesien laadullista hallintaa, kuten biosuodatuspaine (Kuva 23 violetti alue). Kyseisten poikkikatujen varsilta hulevedet johtuvat edelleen Keskustien hulevesiviemäriin ja sitä kautta Kurkilampeen. Vastaavanlainen rakenne voitaisiin toteuttaa myös Kyttäläntien/Yrittäjätien varteen (Kuva 23 eteläisempi violetti alue). Alueella sijaitsevan teollisuuskiinteistön hulevedet voitaisiin johtaa rakenteeseen laadullista käsittelyä varten ennen niiden ohjaamista hulevesiviemäriin.



Kuva 23 Potentiaaliset hulevesien laadullisen hallinnan sijainnit pienvaluma-alueella 14.971.9 ja esimerkkikuva biosuodatuspainanteesta (kuva AFRY Finland Oy).

### Pienvaluma-alueet 14.971.7 ja 14.971.6)

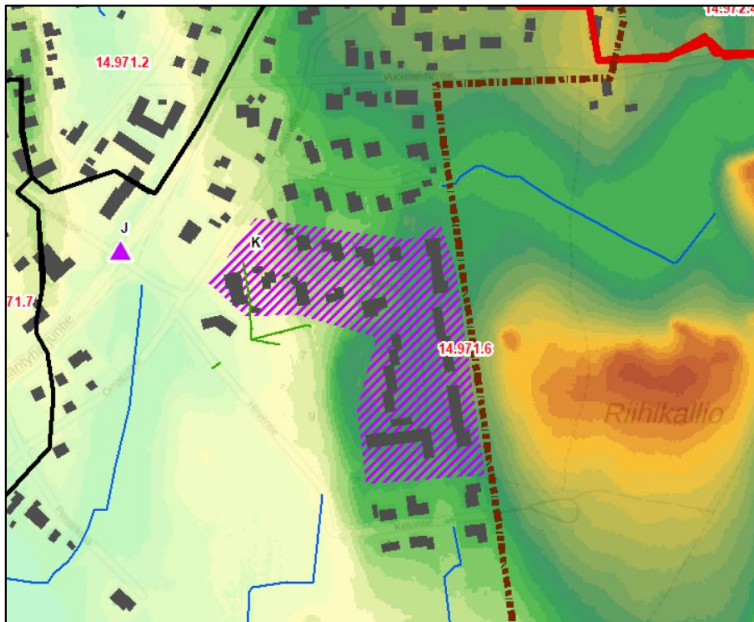
Pienvaluma-alueet muodostavat yhdessä Kurkilammen valuma-alueesta suurimman kokonaisuuden, mutta alue on huomattavasti pienvaluma-alueella 14.971.9 harvempaan rakennettua ja sen aiheuttama laadullinen kuormitus on siten oletettavasti vähäisempää. Pienvaluma-alueella 14.971.7 sijaitsevia potentiaalisia laadullisia kuormittajia ovat alueelle sijoittuva osuus Kouvola-Mikkeli rautatiestä, ratapihan alue, muutama pieni palvelu- ja teollisuustoimija sekä kerrostaloalueet. Pienvaluma-alueiden hulevedet ohjataan pumppaamon kautta Kurkilampeen. Ratapihan hulevesistä voi aiheutua merkittävää kuormitusta, mutta kuormituksen todentaminen edellyttäisi hulevesien laadullista seurantaa. Penttilänlammesta tuleva kuormitus tulee analysoida erikseen ennen vesien päätymistä pienvaluma-alueelle 14.971.7, jotta voidaan arvioida toimenpidetarpeita pienvaluma-alueella 14.971.6. Pumppaamon lähiympäristö olisi sopiva kohta hulevesien laadulliselle hallinnalle, mikäli alueelta löytyy riittävästi kunnan omistamaa maata ja laadullinen hallinta on vesianalyyysien perusteella tarpeellista. Mikäli mahdollista, Penttilänlammesta tulevaa putkittettua osuutta voitaisiin ainakin osin avata avouomaksi, missä vesi voidaan viivyttää esimerkiksi pohjapatorakenteiden avulla. Veden viiveen kasvaessa avouoman kasvillisuus pystyy hyödyntämään vedessä olevia ravinteita kasvuun ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainesta.

#### 6.1.3.2 Muut valuma-alueen ongelmakohteiden toimenpide-ehdotukset

Ongelmakohteet J ja K sijaitsevat lähellä toisiaan ja ongelmat ovat saman tyyppisiä, joten ongelmien syy voi olla sama. Ongelma-alueelta K hulevedet purkautuvat kahteen

suuntaan: etelään kohti Penttilänlampea sekä länteen kohti Mäntyharjuntietä. Virtausreitti on molempiin suuntiin katkonainen. Kiinteistöjen itäpuolella on jyrkkä kalliainen rinne, josta vesiä voi valua alapuolisille kiinteistöille. Toimenpiteiden tunnistaminen edellyttäisi ongelman tarkempaa tutkimista esim. maastokäynnin avulla. Ongelman syystä riippuen voidaan:

- Estää yläpuolisen rinteiden vesien valunta kiinteistöille esimerkiksi niskaojien avulla.
- Vahvistaa hulevesien purkureittiiä ja kartoittaa purkureittien kunto. On tärkeää varmistaa, että kiinteistöjen väliset rajaojat ja ajoyhteyksiä alittavat rummut eivät ole umpeutuneet ja tarvittaessa valistaa kiinteistönomistajia kunnossapitovastuistaan.



Kuva 24 Ongelma-alue K ja ongelmakohde J topografiakartalla.

Ongelmakohteen J eteläpuolelta lähtee suurempi avo-oja, joka purkaa Penttilänlampeen. Ojan kohdalla maanpinta on hyvin tasainen, joten on mahdollista, ettei ojan vedenvälityskyky ole nykyisellään riittävä ja tämän vuoksi vesiä lammikoituu yläpuoliselle alueelle. Ojan kunto tulisi tarkistaa ja tarvittaessa oja on perettava.

#### 6.1.4 Kiepinsalmen valuma-alue

Valuma-alueella ei sijaitse tunnistettuja hulevesien hallinnan ongelmakohteita. Pienväluma-alue 14.971.3 on kokonaisuudessaan Kiepin sahan aluetta, joka on aiemmin tunnistettu potentiaaliseksi hulevesien laadulliseksi kuormittajaksi. Uusimpien suunnitelmien perusteella alueen hulevesijärjestelmiin on tulossa parannuksia. Koska kyseessä on yksityinen, ympäristöluvan omaava toiminnanharjoittaja, voidaan toimijalta edellyttää mitä ympäristöluvassa ja ympäristölainsäädännössä on määrätty. Tarvittaessa laadullisen kuormituksen määrää voidaan mitata yhteistyössä toiminnanharjoittajan kanssa. Toiminnanharjoittajaa on myös hyvä valistaa esimerkiksi öljyn- ja hiekanerotuskaivojen säännöllisestä tyhjentämisestä ja varmistaa, että myös tankkausalueiden veden ohjataan öljyn- ja hiekanerotuskaivojen kautta.

Kiepinsalmen pohjoispuolella on teollisuuskeskittymä, joka nykyisellään rajautuu enimmäkseen ulkopuolelle, mutta tulevaisuudessa on mahdollista, että teollisuusalue laajenee valuma-alueelle. Maankäytön kehittyessä tulevaisuudessa hulevesien hallinta tulee ottaa huomioon jo kaavoitusvaiheessa. Näin varmistetaan, että hulevesien hallintarakenteille pystytään tekemään asemakaavoihin riittävät tilavaraukset eivätkä muut maankäyttöpaineet mene hulevesien hallinnan edelle. Tiiviisti rakennetuille kohteille voidaan tarvittaessa asettaa tontti- tai korttelikohtaisia hulevesien hallintaan liittyviä asemakaavamääräyksiä. Määräykset voivat liittyä esimerkiksi hulevesien viivyttämiseen tai laadulliseen hallintaan.

## 6.2 Kallavesi

### 6.2.1 Pekkolanlammen ja Vuorijärven valuma-alue

Valuma-alueella on tunnistettu kaksi erityyppistä hulevesien hallinnan ongelmaa. Ongelmakohteessa M sijaitsee Pekkolanlammen uimaranta, jonka alueelle hulevesistä epäillään aiheutuvan laadullista kuormitusta. Erityisen haasteelliseksi on koettu pienvaluma-alueen 14.972.10 purkupiste, joka on lähellä uimarantaa.

Nykytilanteessa pienvaluma-alueen 14.972.10 kuivatus tapahtuu kokonaisuudessaan hulevesiviemärein, joten hulevesien laatua ei paranneta lainkaan. Alueen rakentaminen on tiivistä, eikä keskitetylle hulevesien hallintaratkaisulle ole tilaa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ensimmäisenä toimenpiteenä tulisi kartoittaa Pekkolanlampeen purkavien pienvaluma-alueiden hulevesien laatua, jotta toimenpiteet voidaan kohdistaa oikein.
- Pienvaluma-alueelle voidaan toteuttaa hajautettuja hulevesien hallintaratkaisuja. Alueella (pienvaluma-alue 14.972.10) sijaitsevan lukion pysäköintialueen yhteyteen voidaan toteuttaa esimerkiksi biosuodatuspainanne. Rakenteen suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon myös sen virkistyskäytöllinen arvo.
- Mikäli laadullista kuormitusta aiheutuu pienvaluma-alueelta 14.972.11 olisi sen päävirtausreittinä toimivan avo-ojan yhteyteen mahdollista lisätä hulevesiä viivyttäviä elementtejä.
- Ensisijaisten, vesistöön kohdistuvan kuormitusta vähentävien toimenpiteiden lisäksi Pekkolanlammen happitilannetta voidaan parantaa ilmastamalla vettä esim. ilmastuslautan tai suihkulähteen avulla.
- Ongelma-alue L sijoittuu pienvaluma-alueelle 14.972.10. Alueelta päätyy paljon hulevesiä jätevesiviemäriin, vaikka alueella on kattava hulevesiviemäröinti. Ongelmaa tulisi kartoittaa tarkemmin ja tunnistaa, tuleeko ylimääräinen hulevesikuormitus jätevesiverkostoon juuri tältä alueelta vai mahdollisesti jostain muualta. Tämän selvityksen pohjaksi olisi tärkeää tunnistaa jätevedenpumppaamoiden valuma-alueet. Mikäli hulevesiä päätyy jätevesiviemäriin pienvaluma-alueelta, olisi tärkeää kartoittaa alueen kiinteistöjen hulevesien johtamisjärjestelyt ja varmistaa, ettei hulevesiä johdeta jätevesiviemäriin.

### 6.2.2 Muu Kallaveden valuma-alue

Valuma-alueella ei ole nykyisiä hulevesien hallinnan haasteita.

Maankäytön kehittyessä tulevaisuudessa hulevesien hallinta tulee ottaa huomioon jo kaavoitusvaiheessa. Näin varmistetaan, että hulevesien hallintarakenteille pystytään

tekemään asemakaavoihin riittävät tilavaraukset eivätkä muut maankäyttöpaineet mene hulevesien hallinnan edelle. Pääperiaatteeksi tulee ottaa se, että uusien rakennettavien alueiden hulevesistä vesistöihin aiheutuva kuormitus minimoidaan. Tiiviisti rakennetuille kohteille voidaan tarvittaessa asettaa tontti- tai korttelikohtaisia hulevesien hallintaan liittyviä asemakaavamääräyksiä. Määräykset voivat liittyä esimerkiksi hulevesien viivyttämiseen tai laadulliseen hallintaan.

### 6.3 Kooste priorisoitavista toimenpiteistä

Alla taulukossa (15) on esitetty tärkeimmät toimenpide-ehdotukset priorisoidussa järjestyksessä.

*Taulukko 15 Priorisoidut toimenpide-ehdotukset ja aikatauluehdotus niiden toteuttamiselle.*

Valuma-alue	Toimenpide-ehdotus	Aikatauluehdotus
<b>Kaikki</b>	Hulevesistä aiheutuvan kuormituksen minimointi uusilta rakennettavilta alueilta. Hulevesien huomiointi jo kaavoitusvaiheessa.	Jatkuva
1. <b>Kurkilammen valuma-alue</b> 2. <b>Haapaselän valuma-alue (tiivisti rakennetut osat)</b> 3. <b>Pekkolanlammen valuma-alue</b>	Hulevesistä aiheutuvan laadullisen kuormituksen kartoittaminen pienvaluma-alueittain - mittaussuunnitelman laatiminen ja toteuttaminen	Laatiminen kevät 2022 Toteuttaminen kesä 2022
<b>Kurkilammen valuma-alue</b>	Kurkilampeen aiheutuvan laadullisen kuormituksen minimointi laadullisten mittaustulosten perusteella.	Toimenpiteiden tarkemman suunnittelun alustava aikatauluehdotus syksyllä 2022 laadullisten mittaustulosten perusteella.
<b>Haapaselän valuma-alue</b>	Haapaselkään aiheutuvan laadullisen kuormituksen minimointi laadullisten mittaustulosten perusteella.	Toimenpiteiden tarkemman suunnittelun alustava aikatauluehdotus syksyllä 2023 laadullisten mittaustulosten perusteella.
<b>Pekkolanlammen valuma-alue</b>	Pekkolanlampeen aiheutuvan laadullisen kuormituksen minimointi laadullisten mittaustulosten perusteella.	Toimenpiteiden tarkemman suunnittelun alustava aikatauluehdotus syksyllä 2023 laadullisten mittaustulosten perusteella.

## 7 Seurantaohjelma

Seurantaohjelma on yleisluontoinen pienvaluma-alueitasoinen suunnitelma siitä, miltä valuma-alueilta näytteitä tulee ottaa ja mikä on näytteenoton peruste ja säätila, jossa näytteenotto toteutetaan. Seurantaohjelma perustuu ravinnekuormituksen selvittämiseen ja siten pienvesistöjen rehevöitymiskehityksen hillitsemiseen. Seurantaparametreiksi suositellaan ravinteiden ja happea kuluttuvan aineksen määrittämistä

kemiallisten perustekijöiden lisäksi. Lisäksi näytteenottojen yhteydessä on tärkeää tehdä virtaamamittaukset, jotta pystytään määrittämään kuormitusarvot. Näytteenoton yhteydessä on tärkeää kirjata ylös tietoa myös vallitsevista sääolosuhteista (mm. kuiva kausi vs. sateinen kausi).

Alustava suunnitelma näytepisteistä on kuvattu taulukossa 16 ja liitekartassa 3. Näiden lisäksi alueelta on tunnistettu teollisia toimijoita (kts. kappaleet 3.3.2, 3.4.2 ja 3.5.2), joiden mahdollisesti aiheuttama hulevesikuormitus olisi hyvä selvittää yhteistyössä toiminnanharjoittajan kanssa. Näytteenotot on tarpeen ajoittaa kesäaikaan. Kesäaika on alueen virkistyskäytön kannalta oleellisin vuodenaika ja Mäntyharjun asukasmäärä kasvaa merkittävästi kesäaikana.

Seuranta on hyvä toteuttaa aluksi useammista pisteistä esimerkiksi kerran kuukaudessa (liitteen 3 mukaisesti) ja mikäli ensimmäisten (esim. kaksi ensimmäistä kertaa) tulosten perusteella selviää, että kyseisen pisteen kautta kuormitusta kulkeutuu vähäisesti, voidaan piste/pisteet jättää pois seurantaohjelmasta.

*Taulukko 16 Suositukset hulevesien laadun seuranta-alueiksi sekä perusteet näytteenotolle.*

Pienvaluma-alue	Peruste näytteenotolle	Näytteenoton säätila
<b>14.971.6</b>	Penttilänlampeen kohdistuva kuormitus, VEMALA-simuloinnin varmistaminen	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.7</b>	Kurkilampeen kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.9</b>	Kurkilampeen kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.11</b>	Haapaselkään kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.13</b>	Haapaselkään kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.15</b>	Haapaselkään kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.17</b>	Matalaan lahteen kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.19</b>	Matalaan lahteen kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.971.20</b>	Halssinlampeen ja Syvälahteen kohdistuva kuormitus	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.972.10</b>	Pekkolanlampeen kohdistuva kuormitus, VEMALA-simuloinnin varmistaminen	Sateen alkuhetki, kesäaika
<b>14.972.11</b>	Pekkolanlampeen kohdistuva kuormitus, VEMALA-simuloinnin varmistaminen	Sateen alkuhetki, kesäaika

Seurantaohjelmaan tunnistetuille valuma-alueille tulee laatia erillinen yksityiskohtaisempi mittaussuunnitelma, jossa on kuvattu seurantaohjelmaa yksityiskohtaisemmalla tasolla näytteenottopisteet, joita on tarvittaessa kuvattu sanallisesti tarkemmin. Lisäksi mittaussuunnitelmaan on määritetty hulevesistä analysoitavat parametrit. Mittaukset on suositeltava toteuttaa kesän 2022 aikana, jotta mittaustulosten perusteella voidaan arvioida hulevesien hallintamenetelmien tarpeellisuutta, sijaintia ja tyyppiä.

## 8 Lähteet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 2021. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen blogi – mistä löytyy tulvahyllyjä? Saatavissa: <https://etelapohjanmaanely.wordpress.com/tag/kaksitasouoma/>

<https://www.eg-trading.fi/content/kelluvat-saaret>

Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>

Hokkanen, L. 2019. Hulevesien vaikutus Mäntyharjun Kurkilampeen. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/190605/Hokkanen\\_Laura.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/190605/Hokkanen_Laura.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Itä-Suomen ympäristölupavirasto. 2005. Päätös - Kurkilahden kunnostaminen ja paikallisväylän vahvistaminen. Saatavissa: <https://docplayer.fi/135477341-Kurkilahden-kunnostaminen-mm-ruoppaus-lisaveden-johtaminen-pyhavedesta-etelarannan-pengertaminen-ja-paikallisvaylan-vahvistaminen-mantynharju.html>

Mikkelin kaupunki. 2012. Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuosina 2010 ja 2011. Mikkelin kaupungin julkaisuja 2012. Saatavissa: <https://docplayer.fi/7779129-Mikkelin-seudun-ymparistopalvelut-mikkelin-seudun-vesistotutkimukset-vuosina-2010-ja-2011.html>

Mikkelin kaupunki. 2013. Ympäristölupapäätös – Kiepin saha. Saatavissa: [http://hallinta-mikkeli.kunta-api.fi/wp-content/uploads/2017/09/ympylupa2013\\_kiepin\\_saha\\_sahalaitos\\_mantynharju.pdf](http://hallinta-mikkeli.kunta-api.fi/wp-content/uploads/2017/09/ympylupa2013_kiepin_saha_sahalaitos_mantynharju.pdf)

Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut. 2010. Mäntyharjun luonto ja arvokkaat luontokohteet. Saatavissa: [https://hallinta-mikkeli.kunta-api.fi/wp-content/uploads/2017/08/mantynharjun\\_luontoraportti.pdf](https://hallinta-mikkeli.kunta-api.fi/wp-content/uploads/2017/08/mantynharjun_luontoraportti.pdf)

Mäntyharjun kunta. 2020. Kurkilahden asemakaava – kaavaluonnos 12.10.2020. Saatavissa: <https://mantynharju.metatavu.io/wp-content/uploads/2020/11/kurkilahti-selostus-kaavaluonnos-121020.pdf>

Ramboll. 2021. Kiepin Saha, vesialueen täyttö, Mäntyharju – vesilain mukainen hake-mussuunnitelma. Saatavissa: <https://ylupa.avi.fi/api/v1/documents/attachment/10111642>

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2014. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2014. KUSTAA-työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan.



SYKE. 2021. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät.  
<<http://www.syke.fi/avointieto>> Vesienhoidon tietojärjestelmä, 3. Suunnittelukausi /  
SYKE ja ELY-keskukset (viitattu 7.7.2021)

Tattari, S., Puustinen, M., Koskiaho, J., Röman, E., Riihimäki, J. Vesistöjen ravinne-  
kuormituksen lähteet ja vähentämismahdollisuudet. Suomen ympäristökeskuksen ra-  
portteja 35|2015. Suomen ympäristökeskus 2015.

UIA (International union of architects). 2021. Taasinge square in the climate resilient  
neighbourhood. Saatavissa: [https://uia2023cph.org/case-studies/taasinge-square-in-  
the-climate-resilient-neighbourhood](https://uia2023cph.org/case-studies/taasinge-square-in-the-climate-resilient-neighbourhood)

Wahlroos, O. 2018. Taajamakosteikkojen ja kasvillisuuden merkitys hulevesien hallin-  
nassa. Hulevesipäivä Helsinki 13.3.2018.

WSUD (Water Sensitive Urban Design in Denmark). 2021. Taasinge square. Saata-  
vissa: [http://wsud-denmark.com/infiltration-and-drainage-of-rainwater-on-taasinge-  
square-copenhagen/home-page/36351](http://wsud-denmark.com/infiltration-and-drainage-of-rainwater-on-taasinge-square-copenhagen/home-page/36351)