



Pidä Saaristo Siistinä ry  
Håll Skärgården Ren rf  
pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

# Hulevesikaivoihin päätyvät makroroskat kaupunkiympäristössä

Mahanpuruja muovista -hankkeen raportti  
Vesiensuojelun tehostamisohjelma

Pidä Saaristo Siistinä ry  
Jutta Vuolamo  
Joulukuu 2022





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

## Sisällys

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b> .....	2
<b>2.</b>	<b>Menetelmät</b> .....	3
2.1	Makroroskatutkimus hulevesisuodattimilla .....	3
2.2	Makroroskan esiintyvyys per kuutio hulevettä .....	5
<b>3.</b>	<b>Tulokset</b> .....	5
3.1	Makroroskan kappalemäärät suodattimissa .....	5
3.2	Suodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalit kaikissa tutkimuskaupungeissa .....	6
3.2.1	Helsingin makroroskat .....	7
3.2.2	Lahden makroroskat .....	8
3.2.3	Turun makroroskat .....	9
3.3	Yleisimmät roskatyypit .....	10
3.4	Makroroskamäärät tyhjennyskerroittain .....	10
3.5	Makroroskan esiintyvyys per kuutio hulevettä .....	11
3.6	Massan paino .....	11
<b>4.</b>	<b>Pohdinta ja johtopäätökset</b> .....	12
4.1	Makroroskan määrät ja materiaalit .....	12
4.2	Hulevesien roskaantumiseen vaikuttavat tekijät .....	12
4.3	Loppupäätelmät .....	14
	<b>Lähteet</b> .....	16
	<b>Liite 1</b> .....	17





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Håll Skärgården Ren rf

[pidasaaristosiistina.fi](http://pidasaaristosiistina.fi)  
[hallskargardenren.fi](http://hallskargardenren.fi)

## 1. Johdanto

Tämän pienimuotoisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kaupunkiympäristöjen hulevesikaivoihin päätyvää makroroskan määrää sekä niiden materiaaleja. Samalla haluttiin testata tutkimuskäytäntöjä ja niiden toimivuutta, jotta aiheesta voitaisiin tehdä tulevaisuudessa laajempi selvitys. Tutkimuksen avulla haluttiin myös tarjota lisätietoa kaupunkien ja kuntien toimijoille, jotta heidän olisi helpompaa ottaa hulevesien roskaantuminen huomioon päätöksenteossa. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena on lisätä yleistä tietoisuutta hulevesiverkoston kautta tapahtuvasta vesistöjen roskaantumisesta. Monille tulee yhä uutena tietona, että suuri osa hulevesikaivoista johtaa vedet puhdistamatta suoraan lähimpään vesistöön kuljettaen katujen roskat mukanaan luontoon.

Raportti on osa ”Mahanpuruja muovista -kaivonkansikampanja” -hanketta, jota Ympäristöministeriö on rahoittanut 74 564 eurolla vesiensuojelun tehostamisohjelmasta. Hankkeen toteutusaika on 1.3.2021–31.12.2022. Hankkeen päätavoitteita ovat lisätä tietoisuutta roskien reiteistä vesistöihin sekä vähentää kaupunkiympäristöissä tapahtuvaa roskaantumista.





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

## 2. Menetelmät

### 2.1 Makroroskatutkimus hulevesisuodattimilla

Hulevesikaivoihin päätyvien makroroskien ( $\geq 25$  mm) määrää ja laatua tutkittiin kahdessa rannikkokaupungissa, Helsingissä ja Turussa, sekä sisämaassa Lahdessa alkukesästä 2022. Näissä kolmessa kaupungissa ritiläkaivoihin asennettiin yhteensä kuusi hulevesisuodatinta, kaksi per kaupunki. Suodattimet olivat paikoillaan noin kahden kuukauden ajan, huhtikuun loppupuolelta kesäkuun loppuun. Tutkimuskausi jaettiin ensimmäiseen ja toiseen tutkimusjaksoon. Suodattimiin päätyneet makroroskat laskettiin ja niiden materiaalit luokiteltiin kahdesti tutkimuskauden aikana, molempien tutkimusjaksojen päättyessä.

Tutkimuspaikoiksi valittiin keskusta-alueet, joissa viihtyy paljon ihmisiä ja roskaantumista on huomattu tapahtuvan. Helsingissä molemmat suodattimet asennettiin Kauppatorilla sijaitseviin ritiläkaivoihin (taulukko 1, liite 1: kartat 1–3). Turun tutkimuskaivot sijaitsivat Aurajoen varrella, eri puolilla jokea. Lahdessa puolestaan suodattimet asennettiin Kauppatorin läheisyyteen sekä satama-alueelle. Tutkimuskaivojen sijainteja ei kerrottu julkisuuteen ennen kuin tutkimuskausi loppui.

Suodattimina käytettiin Watec Consulting Oy:n kaivokohtaisia Filtro-hulevesisuodattimia, joiden verkon silmäkoko oli 0,23 mm (Kuva 1). Suodattimet tyhjennettiin kaksi kertaa koko tutkimuskauden aikana, jolloin laskettiin niihin päätyneiden makroroskien määrä sekä luokiteltiin roskat materiaalin mukaan. Luokittelussa hyödynnettiin UNEP:n rantaroskien materiaalien luokittelutaulukkoa. Suodattimiin kerääntyi makroroskan lisäksi myös muuta materiaa, jonka koostumus kirjattiin muistiin yleisellä tasolla ja kokonaispaino mitattiin 0,01 kilogramman tarkkuudella. Tätä muuta materiaa kutsutaan tästä eteenpäin massaksi.

Tyhjennettäessä suodattimia makroroskien laskua ja luokittelua varten suodattimesta nostettu massa tyhjennettiin sihtiin, jonka reikien koko oli halkaisijaltaan noin 0,5 mm. Koska suodattimiin kertynyt massa oli usein tiivistä ja vettyynyttä, se juuttui sihtiin ja roskat piti erotella käsin.

Tutkimuskauden aikana seurattiin Helsingin, Lahden sekä Turun sademääriä Ilmatieteenlaitoksen verkkosivuilta. Lisäksi alueilla järjestetyt viralliset sekä epäviralliset tapahtumat kirjattiin muistiin, lähteinä käytettiin kaupunkien tai kaupunkitoimijoiden ylläpitämiä Facebook-sivuja sekä medioissa uutisoituja tapahtumia.



*Taulukko 1: Tutkimuskaivojen sijainnit Helsingissä, Lahdessa sekä Turussa. Tutkimuskaudella tarkoitetaan aikaa, jolloin suodattimet olivat paikoillaan hulevesikaivoissa. Tyhjennyspvm tarkoittaa päiviä, jolloin tutkimuskaivojen suodattimet tyhjennettiin (tutkimusjaksojen lopussa) makroroskien laskentaa ja luokittelua varten. Valuma-alueiden kokoarvioinnit suoritti Watec Consulting Oy.*

KAUPUNKI	LYHENNE	SIJAINNIN KUVAUS	VALUMA-ALUE ARVIO (m <sup>2</sup> )	SIJAINTI KOORDINAATTEINA	TUTKIMUSKAUSI	TYHJENNYS-PVM
<b>HELSINKI</b>	HKI1	Havis Amandan vieressä, rannan puolella patsaaseen nähden	300	60°10'03.4"N 24°57'05.8"E	24.4.–28.6.2022	25.5.22 ja 28.6.22
<b>HELSINKI</b>	HKI2	Kauppatori: toriteltojen vierellä, Kolera-altaan läheisyydessä	800	60°10'03.0"N 24°57'09.9"E	24.4.–28.6.2022	25.5.22 ja 28.6.22
<b>LAHTI</b>	LAH1	Kauppatori: Marolankadun ja Aleksanterinkadun risteystä lähellä. Kävelytie.	500	60°59'00.2"N 25°39'17.8"E	26.4.–28.6.2022	26.5.22 ja 28.6.22
<b>LAHTI</b>	LAH2	Satamaraitti: Piano-paviljongin kulmalla. Kävelytie.	100	60°59'44.6"N 25°39'04.6"E	26.4.–28.6.2022	26.5.22 ja 28.6.22
<b>TURKU</b>	TKU1	Itäinen Rantakatu: Aboa Vetus & Ars Novan läheisyydessä. Kävelytie.	600	60°27'00.4"N 22°16'24.1"E	29.4.–29.6.2022	1.6.22 ja 29.6.22
<b>TURKU</b>	TKU2	Läntisen Rantakadun ja Kristiinankadun risteys	300	60°26'52.7"N 22°15'57.7"E	29.4.–29.6.2022	1.6.22 ja 29.6.22



Kuva 1. Filtro-hulevesisuodatin asennettuna tutkimuskaivoon.

## 2.2 Makroroskan esiintyvyys per kuutio hulevettä

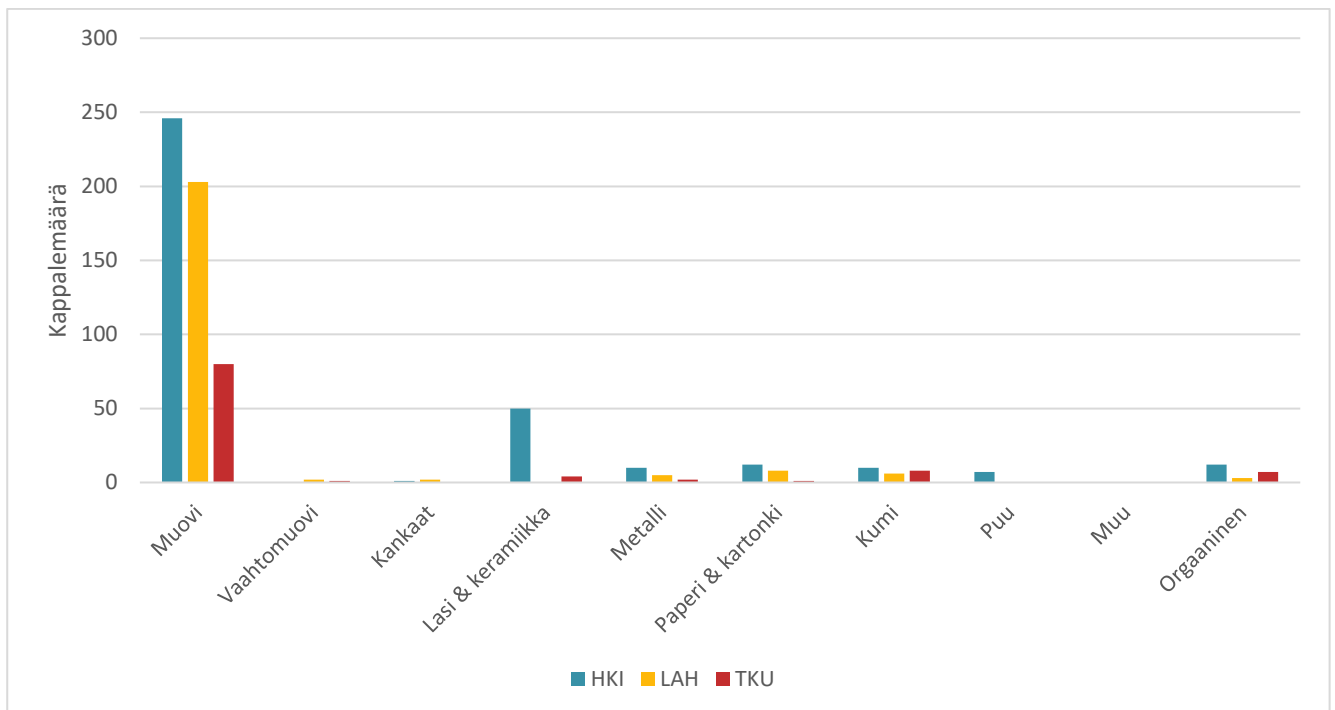
Tutkimuskaivojen läpi kulkeneelle hulevedelle laskettiin keskimääräinen luku makroroskan esiintyvyydestä per kuutio hulevettä. Ensin laskettiin kaivoista kulkenut hulevesimäärä kertomalla tutkimuskaivon valuma-alue valumakertoimella (asfalttipinnalla 0,9) sekä kaupungin sademäärällä. Sen jälkeen laskettiin tutkimuskaivon makroroskamäärän ja kaivon kautta kulkeneen hulevesimäärän suhde.

## 3. Tulokset

### 3.1 Makroroskan kappalemäärät suodattimissa

Kaiken kaikkiaan tutkimuskauden aikana suodattimiin kertyi yhteensä 680 makroroskakappaletta kaikissa kaupungeissa (kuvaaja 1). Muovisia makroroskakappaleita oli eniten, yhteensä 529 kappaletta.

Helsingin suodattimiin oli päätyneet suurin kappalemäärä makroroskaa, yhteensä 348 kpl, joista 172 kpl löytyi kaivosta HKI1 ja 176 kpl kaivosta HKI2. Lahden suodattimista löytyi yhteensä 229 kpl makroroskaa, joista 171 kpl oli päätyneet kaivoon LAH1 ja 57 kpl kaivoon LAH2. Turun suodattimissa oli yhteensä 103 kpl makroroskaa, joista 35 kpl oli kaivosta TKU1 ja 68 kpl kaivosta TKU2.



Kuvaaja 1. Hulevesisuodattimiin päätyneen makroroskan määrä tutkimuskaupungeissa kategorioittain. X-akselille jakautuvat eri roskakategoriat kaupungeittain ja Y-akselilla kuvataan makroroskien kappalemääriä.

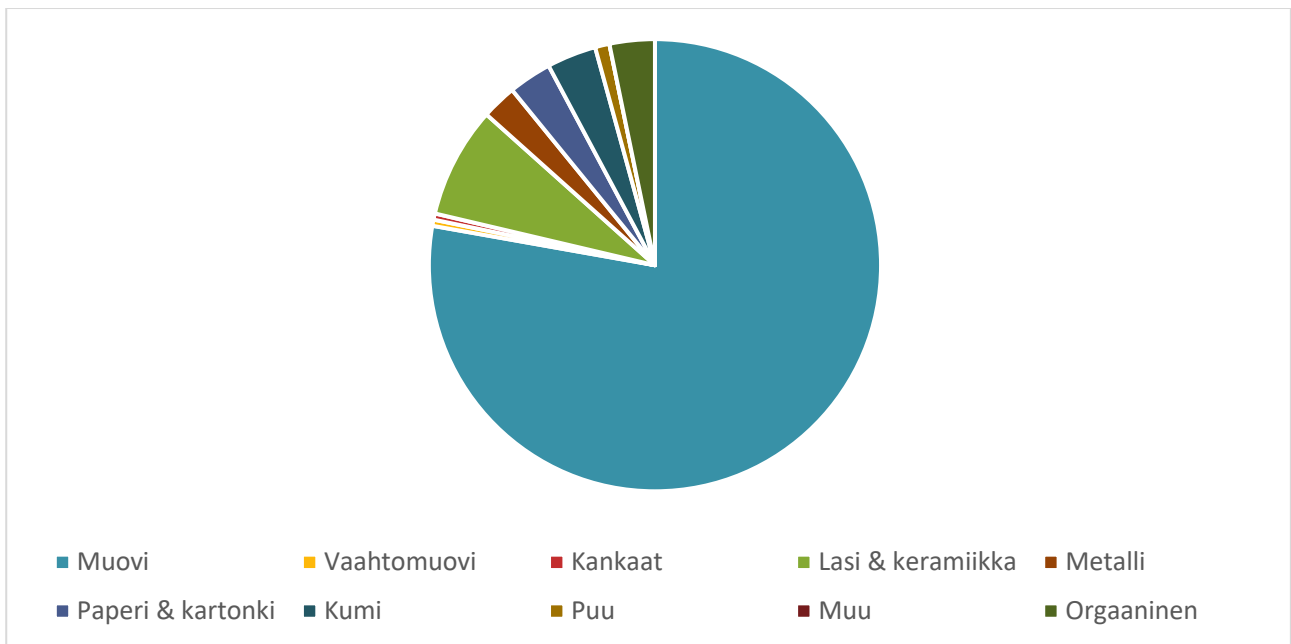


Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

### 3.2 Suodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalit kaikissa tutkimuskaupungeissa

77,8 % suodattimien makroroskista laskettiin kuuluvaksi muovikategoriaan, ja kun vaahtomuovit lasketaan niiden kanssa yhteen, on muovisten roskien osuus 78,2 % (kuvaaja 2). Toiseksi suurin edustettu kategoria oli lasi ja keramiikka, 8,0 %. Kumin osuus oli 3,5 %; orgaanisen 3,2 %; paperin ja kartongin 3,1 % sekä metallin 2,5 %. Kankaat, puu ja muu -kategorioiden osuudet olivat 0,0 %–1,0 %.



Kuvaaja 2. Hulevesisuodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalien yhteenlasketut osuudet.



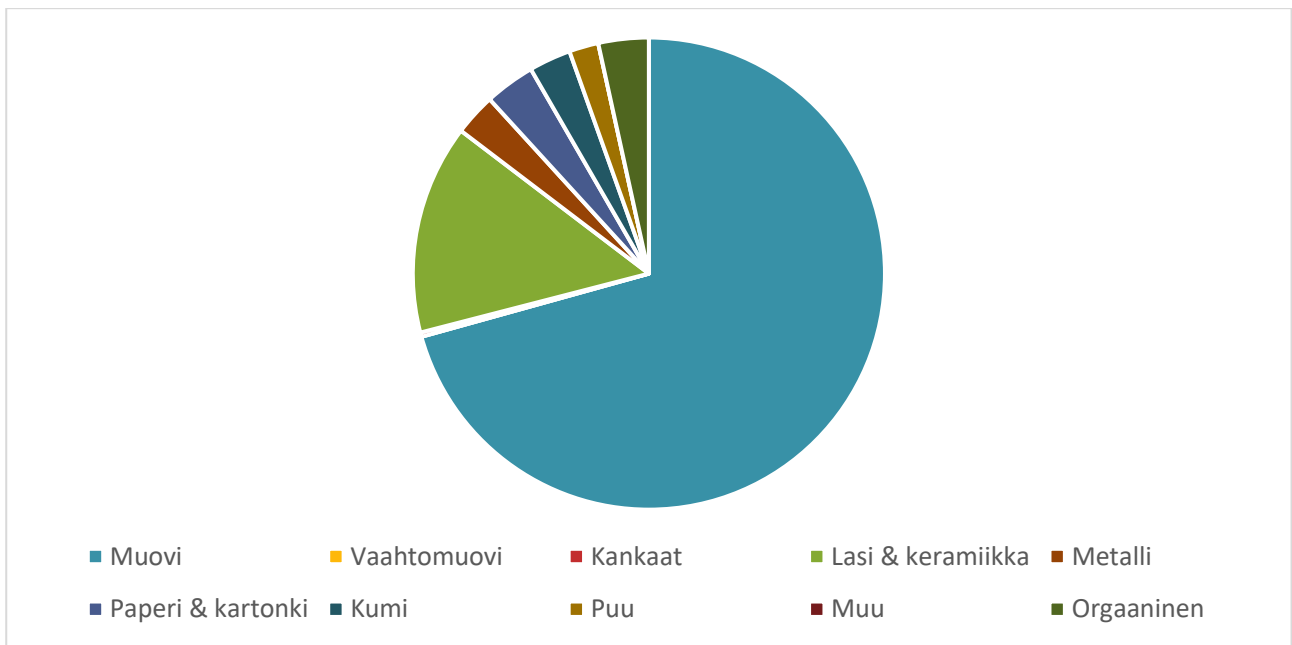
Kuva 2. Suodattimista löytyneet roskat levitettiin valkoiselle paperille tunnistustyön helpottamiseksi.

Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

### 3.2.1 Helsingin makroroskat

Helsingin hulevesisuodattimista löytyneiden makroroskien yleisin materiaali oli muovi; 70,7 %. Toiseksi yleisimpänä materiaalina oli lasi ja keramiikka; 14,4 % (kuvaaja 3). Huomionarvoinen asia myös on, että toinen Helsingin suodattimista (HK12) oli täynnä ruoantähteitä molemmilla tyhjennyskerroilla, mutta koska ruoka-aineen olomuoto oli pääasiassa nestemäinen tai muusimainen, sitä ei pystytty laskemaan kappalemääräisinä roskina. Suodattimeen päätyneet massa oli siis suurimmaksi osaksi ruoantähteistä koostuvaa jätettä, joka voidaan luokitella orgaaniseksi. HK11-kaivon suodattimen massa oli ensimmäisellä tyhjennyskerralla pääasiassa multaa, toisella kerralla hiekkaa, puusälettä ja puupurua.



Kuvaaja 3. Helsingin hulevesisuodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalien osuudet.



Kuva 3. Helsingin HK12-tutkimuskaivon roskia ensimmäisellä tyhjennyskerralla.

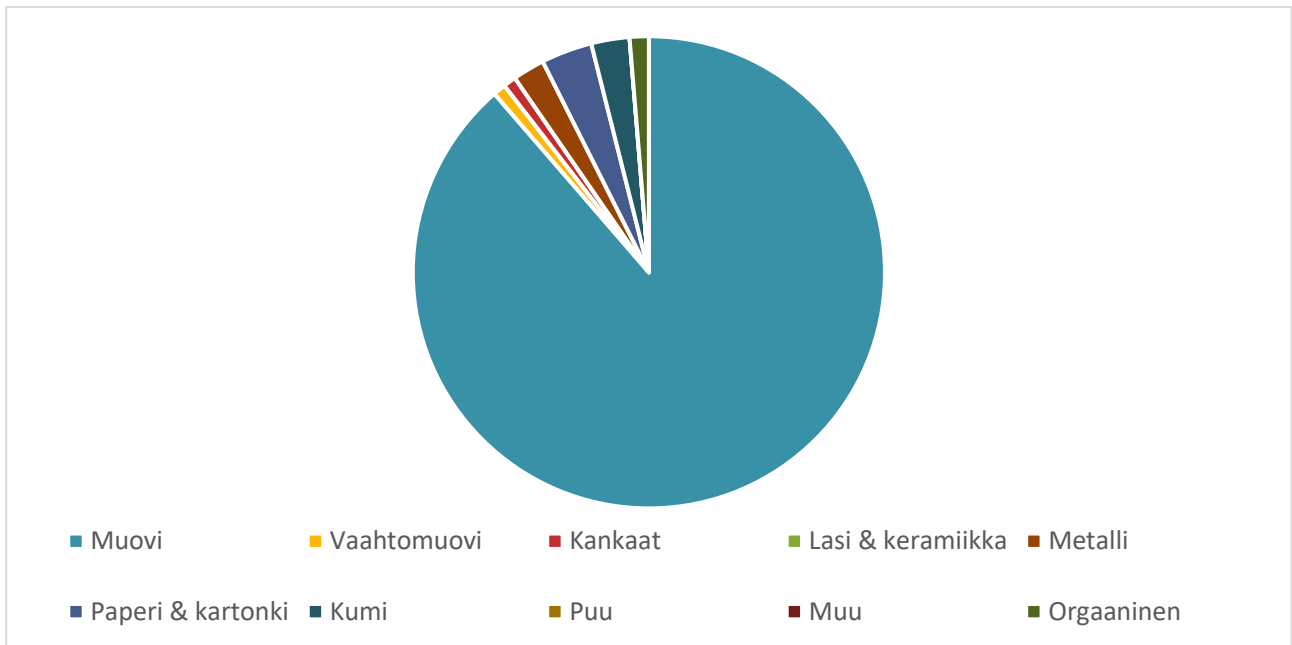


Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

### 3.2.2 Lahden makroroskat

Lahden hulevesisuodattimista löytyneiden makroroskien yleisin materiaali oli muovi; 88,6 %. Toiseksi yleisin materiaali oli paperi ja kartonki; 3,5 % (kuvaaja 4). Suodattimiin päätynyt massa oli LAH1-kaivossa pääasiassa puiden lehtiä, nurmea sekä soraa. LAH2-kaivossa oli puiden lehtiä sekä soraa.



Kuvaaja 4. Lahden hulevesisuodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalien osuudet.



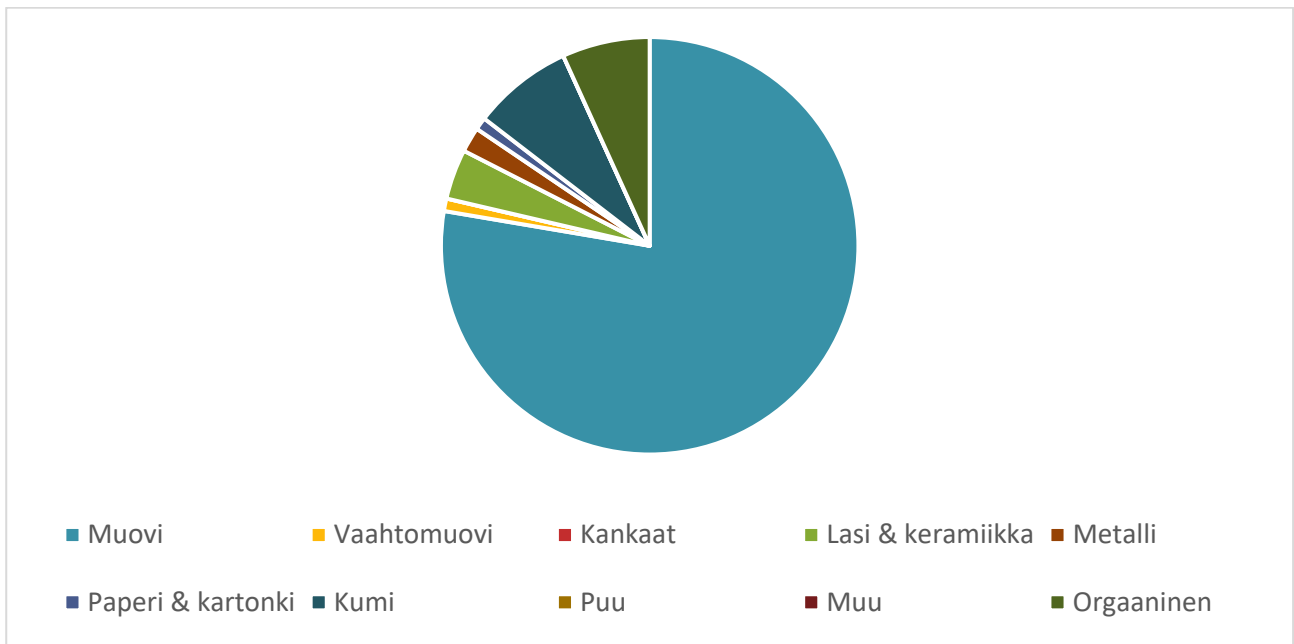
Kuva 4. Lahden LAH1-tutkimuskaivon roskaa ensimmäisellä tyhjennyskerralla.

Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

### 3.2.3 Turun makroroskat

Turun hulevesisuodattimiin päätyneiden makroroskien yleisin materiaali oli muovi; 77,7 %. Toiseksi yleisin materiaali oli kumi; 7,8 % (kuvaaja 5). TKU1-kaivon suodattimen massa oli suurimmaksi osaksi puiden lehtiä, oksia sekä soraa tai hiekkaa. TKU2-kaivon massa koostui puiden lehdistä ja mudasta, ja toisella tyhjennyskerralla massan seassa oli useita kastematoja.



Kuvaaja 5. Turun hulevesisuodattimiin päätyneiden makroroskien materiaalien osuudet.



Kuva 5. Turun TKU2-tutkimuskaivon roskia ensimmäisellä tyhjennyskerralla.





Pida Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi

### 3.3 Yleisimmät roskatyypit

Tupakantumppi oli yleisin roskatyyppi suodattimissa, kun lasketaan kaikkien tutkimuskaupunkien makroroskat yhteen (63,5 %; taulukko 2). Kymmenestä yleisimmästä roskatyyppistä suodattimissa neljän materiaali on muovia.

*Taulukko 2. Kymmenen yleisintä suodattimista löydettyä roskatyyppiä. Osuuksissa on huomioitu kaikkien kaupunkien roskat yhteenlaskettuina.*

JÄRJESTYS	MATERIAALI	ROSKATYYPPI	OSUUS (%)
1.	Muovi	Savukkeet, tumpit & filterit	63,5
2.	Lasi & keramiikka	Lasi- tai keramiikkasirut	7,9
3.	Muovi	Ruokapakkaukset ja -kääreet (pikaruoka, pikarit, eväsrasiat & vastaavat)	6,9
4.	Muovi	Muu (tunnistamattomat muovinpalaset)	6,0
5.	Kumi	Muu (purukumi)	2,9
6.	Orgaaninen	Muu orgaaninen (nuuskapusseja)	2,8
7.	Paperi & kartonki	Paperi (sisältäen sanomalehdet & aikakauslehdet)	1,8
8.	Muovi	Veitset, haarukat, lusikat, pillit, sekoituspuikot (ruokailuvälineet)	1,0
9.	Metalli	Pullonkorkit, kannet & vetorenkkaat	1,0
10.	Paperi & kartonki	Muu (serpentiiniä ja kuitteja)	0,9

Yleisin roskatyyppi tupakantumppit lasketaan kuuluvaksi muovikategoriaan, ja niiden osuus muoveista oli 81,8 %. Tumpit olivat kaikkien tutkimuskaupunkien yleisin roskatyyppi, vähintään yli puolet makroroskista olivat tumppeja (taulukko 3).

*Taulukko 3. Tupakantumppien lukumäärä ja osuus suodattimien roskista tutkimuskaupungeissa.*

	HKI	LAH	TKU	KAIKKI KAUPUNGIT
<b>TUMPPEJA (KPL)</b>	187	175	70	432
<b>OSUUS MAKROROSKISTA (%)</b>	53,7	76,4	87,5	63,5

### 3.4 Makroroskamäärät tyhjennyskerroittain

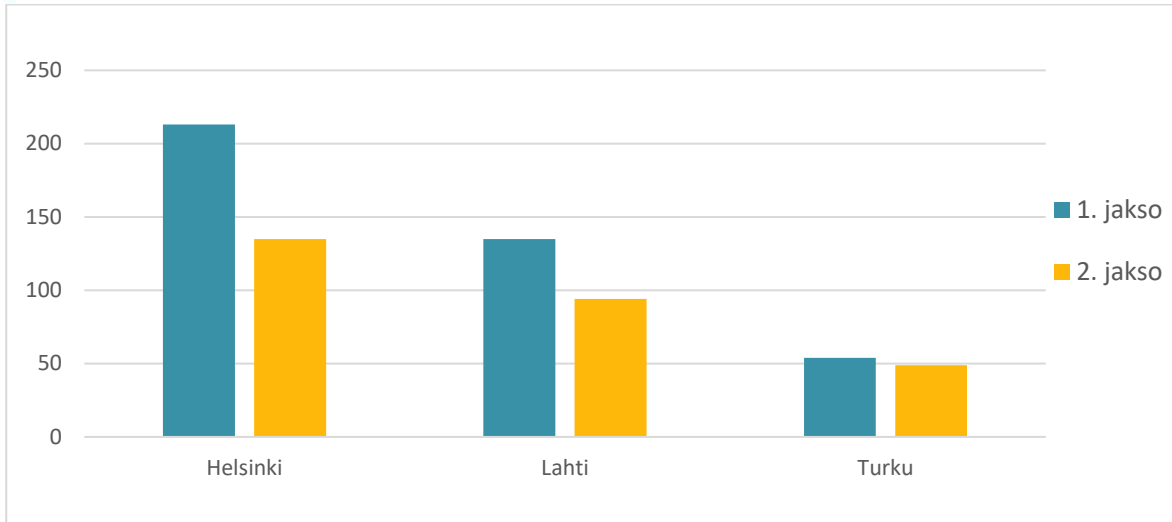
Kaikissa tutkimuskaupungeissa suodattimista löytyi kappalemääräisesti enemmän makroroskaa ensimmäisellä tyhjennyskerralla, ensimmäisen tutkimusjakson päättyessä (kuvaaja 6). Helsingin tutkimuskaivoissa toisella tyhjennyskerralla makroroskaa oli yli kolmannes vähemmän verrattuna ensimmäiseen tyhjennyskertaan (36,7 %). Lahdessa makroroskaa oli toisella tyhjennyskerralla vajaa kolmannes vähemmän kuin ensimmäisellä kerralla (30,4 %). Turussa ero oli vähäisin, makroroskaa oli 9,3 % vähemmän toisella tyhjennyskerralla.





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiistina.fi  
hallskargardenren.fi



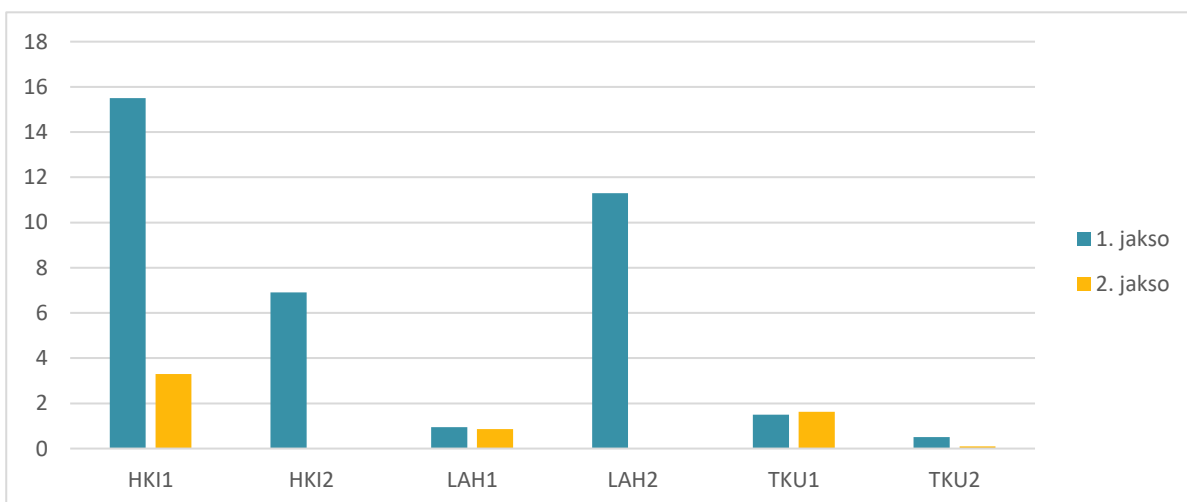
Kuvaaja 6. Suodattimiin kerääntyneiden makroroskien määrä ensimmäisen ja toisen tutkimusjakson aikana. Y-akseli kuvaa makroroskien kappalemäärää, X-akselilla ovat tutkimusjaksot kaupungeittain.

### 3.5 Makroroskan esiintyvyys per kuutio hulevettä

Tuloksien perusteella laskettiin yhteinen keskiarvo kaupungeille makroroskan esiintyvyydestä per kuutio hulevettä; 4,71 kpl/m<sup>3</sup>.

### 3.6 Massan paino

Suodattimiin päätyneen massan paino vaihteli tyhjennyskerroittain. HKI2-kaivosta ei saatu toisen tutkimusjakson päätteeksi mitattua painoa, koska massa oli vetistä biojätettä. Käsivaa'alla sai pienimmillään mitattua 0,01 kg, ja LAH2-kaivon paino toisen tutkimusjakson päättyessä alitti sen.



Kuvaaja 7. Suodattimiin kerääntyneen massan painot tutkimuskaivoittain. X-akselilla on tutkimuskaivot kaupungeittain ensimmäisen ja toisen tutkimusjakson jälkeen. Y-akselilla on paino mitattuna kilogrammoina.



Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiiстина.fi  
hallskargardenren.fi

#### 4. Pohdinta ja johtopäätökset

Hulevesikaivoista vesistöihin kulkeutuvien makroroskien määrää tai laatua ei ole tiettävästi tutkittu vastaavilla metodeilla Suomessa aikaisemmin. On kuitenkin arvioitu, että hulevesiverkosto on yksi merkittävä makroroskien reitti esimerkiksi Itämereen, ja tämän tutkimuksen tulokset tukevat tätä arviota. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hulevesikaivoihin päätyvää makroroskan määrää ja laatua sekä samalla testata käytäntöjä aiheen tutkimista varten. Tämän tutkimuksen tulokset tarjoavat pääasiassa alustavaa tietoa hulevesien kautta tapahtuvasta roskaantumisesta Suomen kaupunkien keskeisillä alueilla. Vertaisarvioitu tutkimus olisi vaatinut suuremman määrän dataa ja tutkittavia hulevesikaivoja erityyppisiltä alueilta.

Rantaroskaseurannan tulokset (Pidä Saaristo Siistinä ry & Suomen ympäristökeskus, 2012–2018), joihin tämän tutkimuksen tuloksia verrataan, kertovat vain Suomen merenrantojen roskaisuustilanteesta. Kuitenkin Pidä Saaristo Siistinä ry:n Siisti Biitsi -rantojensiivoustalkoo-ohjelman kerätyt roskaraportointitulokset sisävesiltä (raportointeja tehty vuodesta 2013 lähtien) ovat samansuuntaisia merenrantojen seurantatulosten kanssa. Siitä syystä tässä tutkimuksessa on tarkasteltu sisävesikaupunki Lahden tuloksia rinnakkain Helsingin ja Turun kaupungin tulosten kanssa.

##### 4.1 Makroroskan määrät ja materiaalit

Suurin osa Itämeren meriroskasta on peräisin maalta (HELCOM ja MARLIN project, 2013). Tästä viestivät Itämeren rannoilla tehdyt rantaroskamonitorointien tulokset, joista voidaan huomata, että suurin osa rantojen makroroskista kytkeytyy kertakäyttökulttuuriin. Yleisimpiä rantaroskia Itämerellä ovat muun muassa tupakantumpit, ruokapakkausten kääreet, kertakäyttöaterimet, muovipullot ja muovikassit (HELCOM, 2018).

Vertailemalla tässä tutkimuksessa löydettyjen makroroskien tuloksia Suomen merenrantojen roskamonitorointituloksiin vuosilta 2012–2018 (Pidä Saaristo Siistinä ry & Suomen Ympäristökeskus), voidaan todeta, että tulokset ovat samansuuntaisia erityisesti, kun tarkastellaan muoviroskien esiintyvyyttä. Muovi on sekä hulevesisuodattimista että merenrannoilta löytyneiden makroroskien yleisin materiaali. Suodattimista kerättyjen muoviroskien osuus tässä tutkimuksessa oli 78,2 %. Vastaavasti rantaroskaseurantatulosten mukaan rannikon makroroskista noin 90 % oli muovia, kun otetaan huomioon urbaanit, välimuotoiset sekä luonnontilaiset rannat (Setälä & Suikkanen, 2020).

Muoveihin laskettu tupakantumppi edustaa tässä tutkimuksessa yleisintä suodattimiin päätynyttä roskatyyppiä (63,5 %), ja rantaroskaseurantojen perusteella sen on todettu olevan yleisin roskatyyppi urbaaneilla rannoilla. Toiseksi yleisin roskien materiaali tässä tutkimuksessa oli lasi ja keramiikka, 14,4 % makroroskista. Myös roskatyyppinä lasi- ja keramiikkasirut olivat toiseksi yleisimmin edustettuina. Lasi ja keramiikka on painavampaa muoviiin verrattuna, joten muoviroska on saattanut kulkeutua hulevesikaivoihin kauempaa tuulen ja hulevesien kuljettamana. Lasiroskan muodostuminen on todennäköisesti tapahtunut enimmäkseen paikan päällä tutkimuskaivojen läheisyydessä, eikä se painavuutensa takia ole kulkeutunut kauemmaksi. Vuosien 2012–2018 rantaroskaseurantojen mukaan lasia ja keramiikkaa on vain 1 % urbaanien rantojen roskamateriaaleista, ja roskatyyppinä se on vasta kahdeksanneksi yleisin.

##### 4.2 Hulevesien roskaantumiseen vaikuttavat tekijät

Hulevesikaivoihin päätyvien makroroskien määrän ja materiaalin voidaan arvioida riippuvan muun muassa sijainnista, roskapisteiden läheisyydestä, ympäristöstä, säästä sekä ihmisten käyttäytymisestä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että roska viedään todennäköisemmin roskakoriin, jos roskakoreja on





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

[pidasaaristosiiistina.fi](http://pidasaaristosiiistina.fi)  
[hallskaergardenren.fi](http://hallskaergardenren.fi)

lähistöllä (Schultz et al., 2013). Lisäksi roskapisteiden havaittavuudella on myös merkitystä. Kaikki tutkimuskaivot sijaitsivat keskeisillä alueilla, joissa yleisiä roskakoreja oli vähintäänkin näköetäisyyden päässä, muutama jopa tutkimuskaivon välittömässä läheisyydessä. On mahdollista, että roskaa olisi päätenyt tutkimuskaivoihin enemmän, jos roskakoreja ei olisi ollut tutkimuskaivojen lähellä ollenkaan. Myös tutkimuskaivojen läheisyydessä tehdyt katusiivoukset ovat todennäköisesti vaikuttaneet makroroskan määrään suodattimissa. Keskeisiä kaupunkien katualueita siivotaan säännöllisesti, ja osa roskista on todennäköisesti ehditty kerätä pois jo ennen niiden päätymistä kaivoihin. Toisaalta katujen puhdistamisessa käytetään usein vettä, joka puolestaan on voinut kuljettaa roskaa kohti tutkimuskaivoja.

Tutkimuskaivojen läheisyydessä järjestettiin sekä virallisia että epävirallisia tapahtumia tutkimuskauden aikana. Monet suodattimista löytyneiden makroroskien materiaalityypit ovat tyypillisiä yleisiin kokoontumisiin ja viihtymiseen liittyviä roskaa, kuten kääremuoveja, tupakantumpeja ja lasinsiruja. Suodattimiin päätyneestä massasta löytyi myös esimerkiksi Helsingissä ja Turussa oletettavasti vapun jäljiltä serpentiiniä sekä paljon glitterhilettä, joskin hile oli kokonsa puolesta pienempää mesoroskaa (5–25 mm). Tämä tutkimus ei laskenut tai luokitellut mesoroskan määrää tai laatua, mutta mainittakoon että glitterhilettä löytyi ensimmäisen tutkimusjakson jälkeen useamman kymmenen hileen verran per suodatin ja ne olivat kaikki muovia. Helsingin tutkimuskaivoista löytyi myös ensimmäisellä tyhjennyskerralla massan joukosta multaa sekä pieniä ituja, jotka olivat oletettavasti peräisin HSY:n järjestämästä Mullankumous-tapahtumasta 20.5. Lisäksi Suomi voitti miesten jääkiekon MM-kisoissa kultaa 29.5., jolloin moni kaupunkilainen lähti juhlistamaan kultamitalia epävirallisiin kokoontumisiin tutkimuskaupunkien toreille ja keskusta-alueille (Helsingin Sanomat, Turun Sanomat, Yle Uutiset). Oletettavaa on, että osa suodattimien roskista toisella tyhjennyskerralla oli peräisin kultajuhlilta kaikissa tutkimuskaupungeissa. Esimerkiksi Helsingin HK1-kaivo sijaitsi Havis Amandan patsaan vierellä, jolle juhlivat joukot usein kiipeilevät juhlahumussa kielloista huolimatta. Kultajuhlien aikaan patsas suojattiin yleisöryntäykseltä vanerilevyin, jotka ihmisjoukko kuitenkin kaatoi illan kuluessa. HK1-kaivon suodattimesta löytyikin makrokokoista vaneripuupalaa sekä myös pienempää puusälettä. Nämä löydöt viestivät siitä, että suuremmat yleisökokoontumiset näkyvät hulevesikaivoihin päätyneissä roskissa.

Tutkimuskaivojen välittömässä läheisyydessä ei ollut rakennustyömaata, eikä työmaille tyypillisiä makroroskia löytynyt suodattimista. Suomen rantaroskaseurannoissa on esimerkiksi huomattu lähistöllä olevien rakennustyömaiden vaikutus tuloksissa (Rantaroskaseurannat 2012–2018). Jos rakennustyömaalla ei ole otettu riittävästi huomioon hulevesiverkoston suojaamista, on mahdollista, että rakennusroskaa päätyy hulevesikaivoihin.

Säätilat ovat myös olennainen vaikutin roskien kulkeutumisessa hulevesikaivoihin, sillä sateet kuljettavat hulevesinä kaduille päätyneitä roskaa mukanaan kohti kaivoja. Tutkimusajankohta valikoitui käytännön syistä alkukesään eikä myöhemmille keskiarvoltaan sateisemmille kuukausille heinä- ja elokuulle, koska elokuussa järjestettiin hankkeeseen liittyvä viestintäkampanja, jossa nostettiin esiin hulevesijärjestelmän roolia roskaantumisongelmassa. Näin pyrittiin minimoimaan kampanjan mahdollinen vaikutus tutkimukseen. Alkukevät ja loppusyksy eivät soveltuneet tutkimusajankohdiksi, koska kadut saattaisivat olla hiekoitettuna talvea varten, ja suodattimiin kulkeutunut hiekka ja sora voisivat haitata tutkimusta. Talvella puolestaan lumi olisi haitannut tutkimusta. Toukokuu on tilastollisesti vähäsateinen kuukausi Suomessa eikä vuoden 2022 toukokuu tai kesäkuu poikennut merkittävästi sademääriltään aikaisempien vuosien keskiarvosta (Ilmatieteen laitos, sademäärän keskiarvot vuosina 1991–2020).

Koko tutkimuskausi jaettiin kaikissa kaupungeissa ensimmäiseen ja toiseen tutkimusjaksoon. Ensimmäinen jakso ajoittui kaikissa kaupungeissa huhtikuun lopulta toukokuun loppuun ja toinen jakso toukokuun lopusta kesäkuun alkuun. Molemmat tutkimusjaksot päättyivät suodattimien tyhjennykseen.







Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

Ensimmäinen tutkimusjakso oli Helsingissä sekä Lahdessa vähäsateisempi kuin toinen tutkimusjakso (Ilmatieteen laitoksen sademäärien mittaustulokset, havaintoasemina Helsinki Kaisaniemi ja Lahti Sopenkorpi). Siitä huolimatta Helsingin ja Lahden suodattimissa oli kappalemääriltään enemmän makroroskaa ensimmäisen tutkimusjakson jälkeen. Turussa puolestaan toinen tutkimusjakso oli vähäsateisempi kuin ensimmäinen (Ilmatieteen laitoksen sademäärien mittaustulokset, havaintoasemana Turku Artukainen). Makroroskaa löytyi Turun suodattimista vain hieman vähemmän toisella tyhjennyskerralla. Tuloksista ei voida suoraan päätellä, onko sademäärillä ollut merkittävää vaikutusta makroroskien määrään suodattimissa tutkimuskohteiden vähäisyyden takia. Sateisina aikoina kiintoaineen määrä hulevesissä kasvaa. Vuodenajat ja säätilat vaikuttavat lisäksi usein myös ihmisten määrään sekä käytökseen. Vappu 2022 oli Helsingissä sateeton ja Lahdessa hyvin vähäsateinen, ja on todennäköistä, että ihmisiä on ollut huomattavasti enemmän liikkeellä tutkimuskaivojen läheisyydessä. Ihmisten kokoontuminen ja liikkuminen on voinut vaikuttaa siihen, että ensimmäinen tutkimusjakso näkyi suodattimissa suurempana kuormituksena Helsingissä ja Lahdessa vähäisestä tai olemattomasta sademäärästä huolimatta.

Tutkimuskaivojen valuma-alueiden koko vaihteli sijainnin mukaan. Tutkimuskaivot pyrittiin valitsemaan sen perusteella, että helposti roskaantuvien alueiden valumavedet kulkeutuisivat tutkimuskaivoihin. Turussa kaivojen sijainnit eivät olleet täysin optimaalisia, sillä sijainneissa jouduttiin tekemään kompromisseja valuma-alueiden suhteen. Tämä johtui siitä, että nykyisen hulevesiverkoston infra on rakennettu Turussa vanhempien ratkaisujen päälle, ja optimaalisten sijaintien kaivoihin ei pystytty asentamaan hankkeen suodattimia sellaisenaan turvallisesti tai aiheuttamatta mahdollista tukkeutumisvaaraa. Turussa ei voitu myöskään ottaa Kauppatorin hulevesikaivoja mukaan tutkimukseen, koska Turun Kauppatorin rakennustöiden vuoksi alue ei ollut vielä normaalissa torikäytössä tutkimuskauden aikana. Helsingissä ja Lahdessa kauppatorialueet onnistuttiin huomioimaan suodattimen sijainnin valinnassa.

#### 4.3 Loppupäätelmät

Hulevesiverkostot ovat laaja ja elintärkeä osuus kaupungin infrastruktuuria. Helsingin kaupungin alueella hulevesikaivoja on noin 12 000, Lahdessa noin 10 800 ja Turussa on 20 568 kpl ritiläkaivoja. Tässä tutkimuksessa todistettiin, että jo pelkästään yhteen kaupunkiympäristössä sijaitsevaan hulevesikaivoon voi päätyä kahden kuukauden aikana lähes 200 kappaletta makroroskaa. Hankkeen tulosten perusteella laskettiin myös keskiarvo makroroskan määrälle per hulevesikuutio, joka oli 4,7 kpl makroroskaa/m<sup>3</sup>. Ei vielä tiedetä, onko roskaantumisen uhka samankaltainen muissa hulevesikaivossa tai muissa kaupungeissa. Kuitenkin alustavien arvioiden sekä Itämeren ja muiden vesistöjen roskaantumisen yleisyyden perusteella ongelman voidaan arvioida olevan todellinen erityisesti kaupunkien keskeisillä paikoilla. Hulevesien laatuongelmat tiiviisti rakennetuilla alueilla on jo aiemmissa tutkimuksissa osoitettu huomattaviksi (Järveläinen, 2014; Järveläinen et al., 2017; Tuomela 2017). Tämä tutkimus keskittyi makroroskiin, mutta esimerkiksi mikroroskatasolla on jo pystytty todentamaan, että hulevedet ovat aktiivisia mikromuovin kuljettajia vesistöihin (Regmi et al., 2015; Pankkonen, 2020).

Tämän tutkimuksen ja aikaisempien arvioiden perusteella voidaan vahvasti suositella ottamaan hulevesiverkostot huomioon, kun tehdään paikallisia ja valtakunnallisia päätöksiä roskaantumisen ehkäisemiseen liittyen. Koska hulevesiverkoston infrastruktuuriset rakenteet vaihtelevat kaupungeissa ja kunnissa, ei välttämättä ole vain yhtä toimivaa ratkaisua ehkäisemään makroroskien päätymistä hulevesiin. Osa ratkaisuista voidaan kohdentaa suoraan hulevesiverkoston, esimerkkinä tutkimuksessa käytetyt suodattimet hulevesikaivoissa. Suodattimia voisi harkita asennettavaksi roskaantumisen ”hotspot”-alueille, eli paikkoihin, joissa tapahtuu huomattavaa roskaantumista. Roskapisteiden sijainti, käytännöllisyys ja erottuminen katukuvassa vähentävät roskaantumista tutkitusti. Tutkimukset osoittavat myös, että



positiivinen vaikuttaminen (nk. nudging) on lupaava keino muuttaa haitallisia käyttäytymistapoja ympäristöystävällisempään suuntaan (Schubert, 2016; Göteborgin kaupunki, 2017). Tähän toimintatapaan perustuu myös hankkeeseen liittyvä Mahanpuruja muovista -kaivonkansikampanja, jossa pyritään lisäämään tietoisuutta roskien reiteistä vesistöihin merkitsemällä kaivonkannet värikkäillä tarroilla. Valistus- ja kasvatustyö ovat erittäin tärkeässä roolissa tukemassa oppia ympäristöystävällisemmästä käyttäytymisestä erityisesti sen tähden, että meriroskan, ja varovaisten alustavien arvioiden mukaan myös järviroskan, voidaan todeta olevan suurimmaksi osaksi peräisin tavalliselta kuluttajalta. Toivottavaa myös on, että tämä tutkimus antaa pohjaa tuleville hulevesitutkimuksille, esimerkiksi kasvattamalla tutkimuskaivojen määrää ja ottamalla mukaan uusia sijainteja. Siten kenties voidaan löytää uusia sekä kehittää jo olemassa olevia ratkaisuja entistä paremmaksi ehkäisemään hulevesien sekä vesistöjen roskaantumista.



Kuva 6. Suodattimista löytyneitä makroroskia pussitettuina.





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

## Lähteet

Göteborgin kaupunki; 2017. Slutrapport: Kan nudging minska antalet fimpar på Göteborgs gator?  
Teststudie sommaren 2017

HELCOM, <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/marine-litter/>, sivustolla vierailtu 13.10.2022

HELCOM; 2018. SPICE report Task 2.1.1 Development of baselines of marine litter – Report on the analysis of compiled beach litter data and proposals for setting preliminary beach litter baselines in the Baltic Sea

Ilmatieteen laitos, kuukausitilastot: havaintoasemina Helsinki Kaisaniemi, Lahti Sopenkorpi ja Turku Artukainen. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>, sivustolla vierailtu 17.10.2022

Ilmatieteen laitos, sademäärän keskiarvot vuosina 1991–2020. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot>, sivustolla vierailtu 17.10.2022

Järveläinen, J.; 2014. Land-use based stormwater pollutant load estimation and monitoring system design: Case of Lahti city, Finland. M.Sc. thesis. Espoo: Aalto University

Järveläinen, J., Sillanpää, N. & Koivusalo, H.; 2017. Land-use based stormwater pollutant load estimation and monitoring system design. Urban Water Journal, 14(3): 223-236

Pankkonen, P.; 2020. Urban stormwater microplastics—Characteristics and removal using a developed filtration system. M.Sc. thesis. Espoo: Aalto University

Regmi, B., Talvitie, J., Salminen, P. & Klingstedt, F.; 2015. Micro litters in storm waters. City of Turku Environmental Publications 2/2015

Schubert, C; 2016. Green nudges: Do they work? Are they ethical? MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics, No. 09-2016

Schultz, P. W., Bator, R. J., Large, L. B., Bruni, C. M., & Tabanico, J. J.; 2013. Littering in context: Personal and environmental predictors of littering behavior. Environment and Behavior, 45(1), 35–59

Setälä, O. & Suikkanen, S; 2020. Suomen merialueen roskaantumisen lähteet, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 09/2020

Suomen rantaroskaseurantatulokset; 2012–2018. Pidä Saaristo Siistinä ry & Suomen ympäristökeskus

Tuomela, C.; 2017. Modelling source area contributions of stormwater pollutants for stormwater quality management. M.Sc. thesis. Espoo: Aalto University School of Engineering



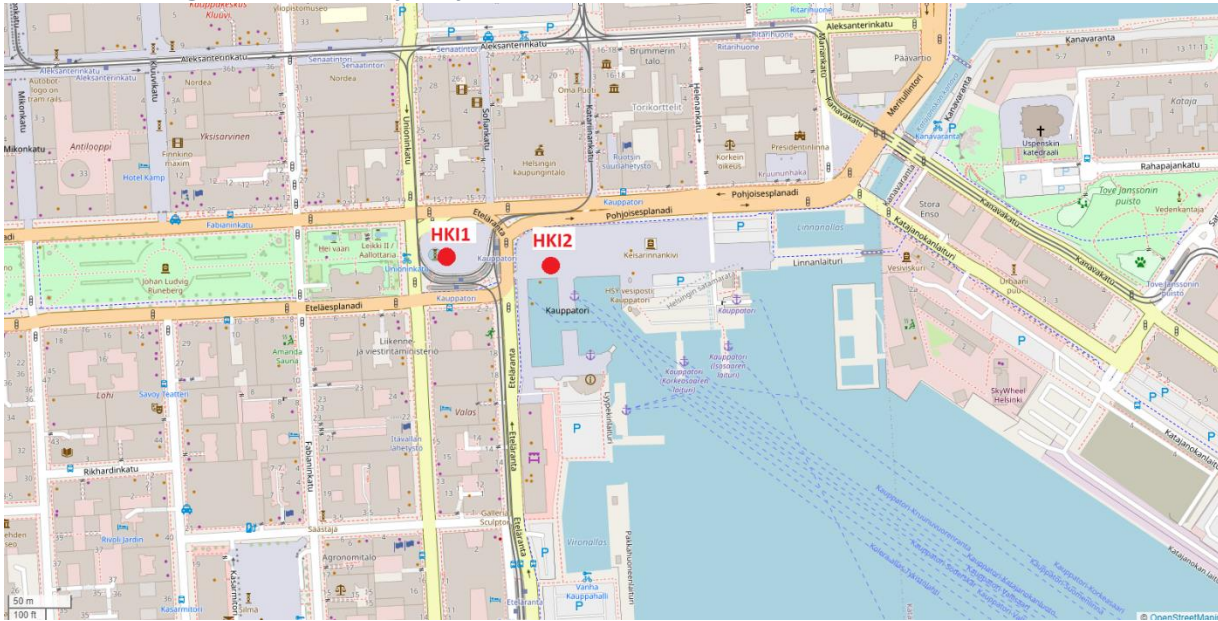


Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

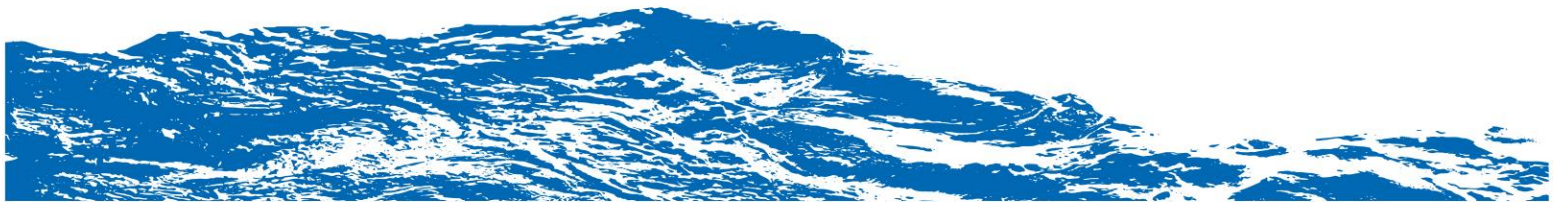
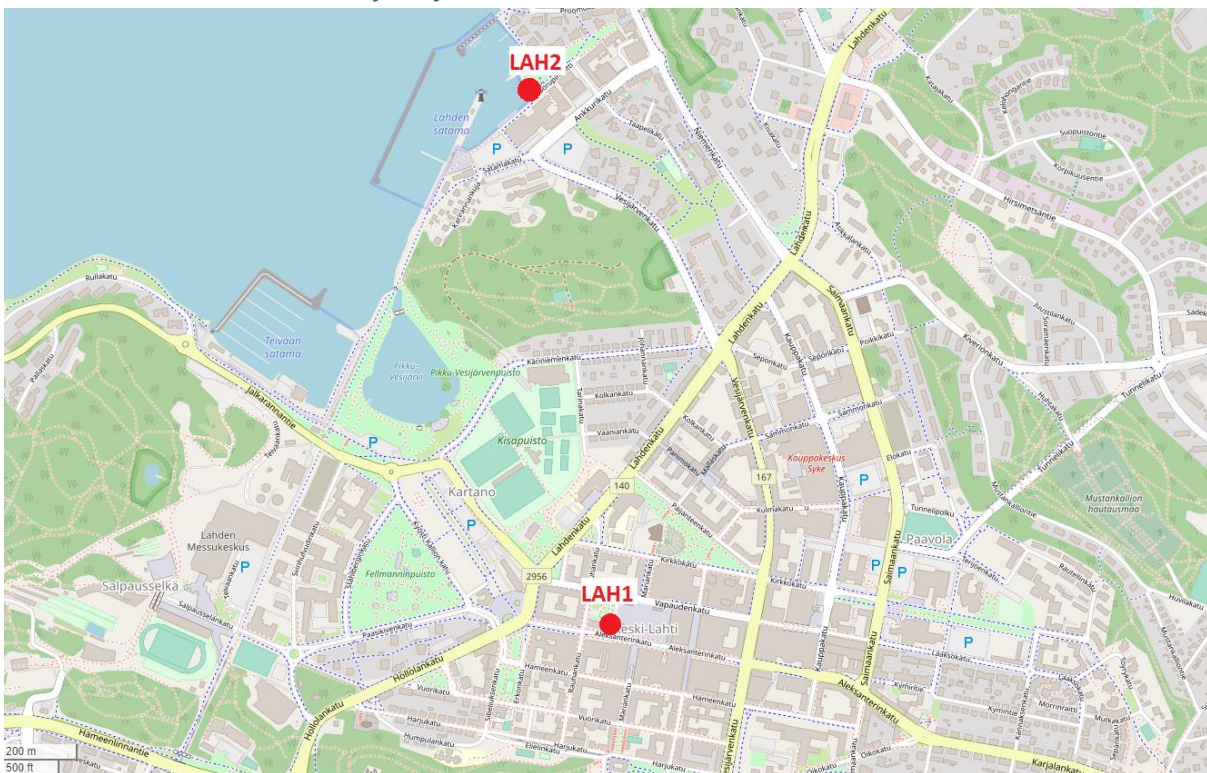
pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

**Liite 1**

*Kartta 1. Helsingin tutkimuskaivojen sijainnit*



*Kartta 2. Lahden tutkimuskaivojen sijainnit*





Pidä Saaristo Siistinä ry  
Häll Skärgården Ren rf

pidasaaristosiiistina.fi  
hallskargardenren.fi

Kartta 3. Turun tutkimuskaivojen sijainnit



Kartat: OpenStreetMap, [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org), sivustolla vierailtu 25.11.2022

