



Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2015



Vedenalaisen roskan kartoitus Helsingin edustan merialueella – pilottiprojekti

Sanna Majaneva ja Anu Suonpää

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2015

Sanna Majaneva ja Anu Suonpää

**Vedenalaisen roskan kartoitus
Helsingin edustan merialueella
– pilottiprojekti**

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2015

Kartat © OpenStreetMapin tekijät (www.openstreetmap.org)
Ilmakuvat © Helsingin kaupungin kaupunkimittausosasto 2015

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-272-845-6
ISBN (PDF) 978-952-272-846-3

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2015

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	2
1 Tutkimuksen tausta.....	3
2 Tutkimuksen tavoite.....	4
3 Tutkimusmenetelmät ja aikataulu.....	4
4 Tutkimusalueet.....	5
4.1 Eläintarhanlahti.....	6
4.2 Eiranranta-Hernesaaari.....	7
4.3 Kulosaari.....	7
4.4 Uutela.....	8
5 Tulokset.....	9
5.1 Eläintarhalahdi.....	9
5.2 Eiranranta-Hernesaaari.....	10
5.3 Kulosaari.....	11
5.4 Uutela.....	12
6 Tutkimustulosten analysointi.....	12
7 Toimenpide-ehdotuksia.....	15
Lähteet.....	16
Liite 1. Tutkimuksessa havaittujen vedenalaisten roskien koon ja laadun kirjaamiseen käytetty UNEP:n makroroskaseurantakaavake	
Liite 2. Pohjan laatu	
Liite 3. Tutkimusalueilta löytyneet roskat, niiden määrä ja laatu	

Tiivistelmä

Itämeren roskaantumisen on verrattain vähän tunnettu ongelma. Tiedossa ei ole, paljonko roskaa Itämeressä on, kuinka kauan tällä hetkellä meressä olevat roskat ovat siellä olleet, eikä se, paljonko roskamäärät kasvavat vuosittain. Tämän pilottiprojektin tavoitteena on kartoittaa merenpohjalla olevan makroroskan määrää ja laatua Helsingin edustan merialueella testaamalla sukellusta mahdollisena menetelmänä kartoituksille.

Jokaisen tutkimusalueen (Eläintarhanlahti, Eiranranta–Hernesaari, Kulosaari ja Uutela) kaikista suoritetuista linjoista löytyi roskaa. Odotuksista poiketen luonnonmukaisin alue, Uutela, oli alueista roskaisin. Yleisin roskatyyppi oli lasipullot ja lasipullojen sirpaleet sekä alumiinitölkit. Myös tunnistamattomia muovipaloja (koko n. 10–30 cm) löytyi paljon kaikilta tutkimusalueilta. Sukellusmenetelmä soveltuu makroroskien kartoittamiseen tietyn rajoituksen; huono näkyvyys saattaa heikentää tai estää kvantitatiivisen tutkimuksen. Roskan seuranta on tärkeää, jotta voidaan ymmärtää paremmin, millaisen uhan roskat muodostavat ja kartoittaa eri lähteistä olevan roskan määrää ja leviämistä.



Merenpohjassa, kivien lomassa lojuvia metallikappaleita.

1 Tutkimuksen tausta

Maailman merten roskaongelmaan havahduttiin 1990-luvun puolessa välissä, kun keskeltä Tyyntämerta löydettiin valtava, kelluva jätelautta (Moore 2008). Siitä lähtien huoli merten roskaantumisen vaikutuksista on lisännyt siihen liittyvää tutkimusta. Rannoille kertyvää roskaa on kartoitettu ympäri maailmaa ja on havaittu, etteivät eristyneimmäkään merialueet ole välttyneet muoviroskaantumiselta (Barnes ym. 2009). Sen sijaan roskien kertymisestä avomerelle tai merenpohjaan tiedetään vähemmän (Thompson ym. 2009).

Roskien määritelmä perustuu YK:n ympäristöohjelman UNEP:n määritelmään (Cheshire ym. 2009), jonka mukaan roskaa ovat kaikki pysyvät, valmistetut tai jalostetut kiinteät aineet, jotka on hävitetty tai hylätty meri- ja rannikkoalueiden ympäristössä. Roskat sisältävät kohteita, jotka ovat ihmisten valmistamia tai käyttämiä ja jotka on tarkoituksella hylätty tai vahingossa hävitetty, mukaan lukien materiaalit, jotka ovat kulkeutuneet maalta meriin esimerkiksi hulevesien tai tuulen mukana. Mereen joutuvat roskat voidaan jakaa kolmeen tyyppiin: i) merenpohjalle vajoaviin sekä ii) meren pinnalla tai iii) vesipatsaassa kelluviin roskiin (Vanagt ym. 2012). Yleisenä arviona ympäri maailmaa esitetään, että meressä olevasta roskasta 80 % on manta-reelta peräisin (tuulen tai joen mukanaan kuljettamaa tai rannikolla mereen tahallaan tai tahattomasti heitettyä roskaa) ja 20 % on peräisin laiva- ja veneliikenteestä (Gordon 2006). HELCOMin vuonna 2007 esittämän arvion mukaan 70 % mereen päätyvästä roskasta uppoaa pohjaan, 15 % ajautuu rantaan ja 15 % jää kellumaan meren pinnalle (Haaksi 2012). Meressä muovi muodostaa n. 60–80 % kaikista roskista ja jopa 90 % kaikesta meren pinnalla kelluvasta roskasta (Gordon 2006).

Suurimmat roskista aiheutuvat haitat kohdistuvat merieliöihin ja sitä kautta koko meriekosysteemiin (Thompson ym. 2004; Moore 2008; Costa ym. 2009). Roskat, ja niistä etenkin muovi, saattavat vaikuttaa melkein kaikkiin ravintoketjun osiin: suodattajista, kuten esimerkiksi sinisimpukoista, pieniin ja suuriin kaloihin, hylkeisiin, merilintuihin jne. (van Franeker ym. 2011). Merieläimet saattavat jäädä kiinni (Ryan ym. 2009) tai tukehtua muoviroskiin (Gregory 2009). Meressä isot muovikappaleet hajoavat edelleen mm. aaltojen, virtausten ja UV-säteilyn vaikutuksesta mikroskooppiseksi muoviksi (Browne ym. 2007, Moore 2008), jonka on havaittu siirtyvän merieliöihin (Browne ym. 2008, Setälä ym. 2014). Ekologisesti tarkasteltuna roskien vaikutus meriekosysteemiin riippuu roskien tyypistä ja määrästä sekä ekosysteemin osasta. Esimerkiksi hajoavasta kalaverkosta irronneen mikromuovin haittavaikutukset saattavat säilyä ekosysteemissä kymmeniä, ellei jopa satoja vuosia. Muovit voivat sisältää haitallisia aineita kuten ftalaatteja ja bisfenoli-A:ta (BPA) (Thompson ym. 2009). Lisäksi merivedessä olevat ympäristömyrkyt saattavat konsentroitua muoviroskaan (Mato ym. 2001). Joutuessaan elimistöön muovista saattaa liueta myrkyllisiä aineita eliöihin (Teuten ym. 2009).

”Itämeren roskaantuminen on verrattain vähän tunnettu ongelma. Tiedossa ei ole, paljonko roskaa Itämeressä on, kuinka kauan tällä hetkellä meressä olevat roskat ovat siellä olleet, eikä se, paljonko roskamäärät kasvavat vuosittain” (Haaksi 2012). Makroroskaseurantaa on toteutettu Itämerellä vuosina 2011–2013 MARLIN-ohjelmassa, joka oli Suomen osalta ”Pidä Saaristo Siistinä”-yhdistyksen vastuulla. Seuranta keskittyi vain rannoilta löytyviin roskiin. Rannoilta löytyneistä roskista 75 % oli muo-

via ja vaahtomuovia (Haaksi 2014). Huolestuttavin tulos oli, että Suomi oli ohjelmaan osallistuneista maista (Ruotsi, Viro, Latvia, Suomi) roskaisin (Haaksi 2014).

Mikroroskaseurantamenetelmiä (alle 5 mm:n suuriset roskat) ollaan parhaillaan kehittämässä. Mikroskooppisen muovin kertymistä Itämeren eläinplanktoniin tutkittiin laboratoriossa, ja tulosten perusteella muovi kulkeutui merivedestä kaikkiin tutkittuihin eläimiin sekä siirtyi ravintoketjussa seuraavalle trofiatasolle (Setälä ym. 2014). Muoviroskien vaikutuksista ihmisiin ei toistaiseksi ole tutkimustuloksia.

Roskan seuranta on tärkeää, jotta voidaan ymmärtää paremmin roskien kerääntymisnopeutta ja sitä, miten tehokkaasti roskan määrän vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet toimivat (Thompson ym. 2009). Roskien seuranta antaa myös viitteitä siitä, missä roskien keräämistä erityisesti tarvitaan ja millaisen uhan roskat muodostavat herkille alueille kuten luonnonsuojelualueille ja kalojen kutemisaikakauden alueille (Cheshire ym. 2009).

2 Tutkimuksen tavoite

Tämän pilottiprojektin tavoitteena on kartoittaa merenpohjalla olevan makroroskan (yli 2,5 cm) määrää ja laatua Helsingin edustan merialueella. EU:n meristrategiadiirektiivi (MSD 2008), jonka tavoitteena on saavuttaa terveet merialueet EU:n alue-merissä vuoteen 2020 mennessä (EC 2008), velvoittaa jäsenmaat roskaseurantaan ja -tutkimukseen. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan suunnitella tarkempi ja laaja-alaisempi makroroskakartoitus, joka voidaan toteuttaa säännöllisesti Suomen rannikolla.

3 Tutkimusmenetelmät ja aikataulu

Tutkimus toteutettiin sukeltamalla. Tutkimusmenetelmässä sovellettiin YK:n ympäristöjärjestö UNEP:in vedenalaisen makroroskaseurantaan kehittämää menetelmää (Cheshire ym. 2009), johon myös EU:n MSD perustaa suosittelmansa makroroskaseurantamenetelmän. Jokaisella tutkimusasemalla levitettiin kolme 15 metriä pitkää tutkimuslinjaa rannanmyötäisesti (kuva 1). Linjat tutkittiin siten, että sukeltaja ui pohjalle laskettua linjaköyttä seuraten ja havainnoi kaikki roskat linjaköyden molemmin puolin yhden metrin levyiseltä kaistalta. Näkyvyyden ollessa huonompi kuin yksi metri, sukeltaja ui linjan päästä päähän kahteen otteeseen tarkastaen linja eri puolet. Näin ollen tutkimuslinjan leveydeksi muodostui yhteensä kaksi metriä/linja ja koko alaksi 30 neliömetriä/linja. Leveämmän kaistan havainnointi oli veden sameudesta johtuen mahdotonta. Idealistisesti linjat olisi levitetty sekä 2 m:n että 10 m:n syvyyteen, mutta koska Helsingin edusta on verrattain matalaa jouduttiin syvemmät linjat tuomaan 3–5 m:n syvyyteen. Yksittäiset linjat sijoitettiin vähintään 5 m:n päähän edellisestä kohteesta. Yhdessä kohteessa, Eiranranta-Hernesaari, testattiin lisäksi myös roskien kuvaamista videokameralla.

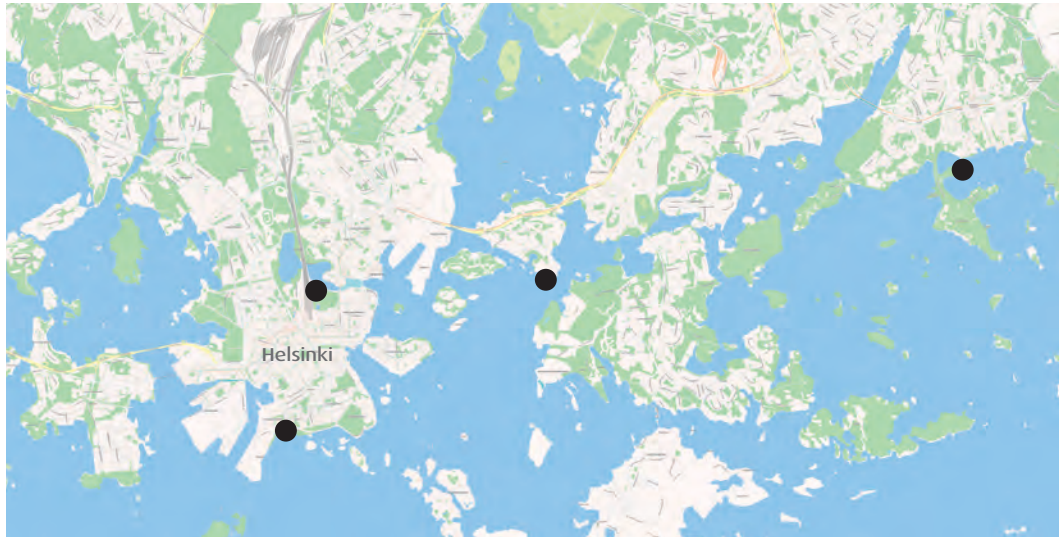


Kuva 1. Vasemmalla sukeltajan vetämä tutkimuslinjaa ja oikealla sukeltaja kirjaa ylös tietoja havaituista roskista.

Roskien koko ja laatu kirjattiin ylös käyttäen pohjalla UNEP:n makroroskaseuranta kaavaketta. Kaavakkeessa on 80 eri roskaluokkaa, joihin jokainen roska luokitellaan ja merkitään perinteisellä tukkimiehen kirjanpidolla (liite 1). Luokkia lisättiin tarpeen mukaan. Tulokset ilmaistaan roskia (kpl)/m². Roskahavaintojen lisäksi sukeltaja kirjasi linjalta muistiin tietoja syvyydestä, pohjanlaadusta (liite 2), kasvillisuudesta, sedimentin määrästä sekä näkyvyydestä. UNEP:in vedenalaisen makroroskaseurantaan kehittämä menetelmä on toimiva, jos näkyvyys sukeltaessa on hyvä. Suomessa näkyvyydet ovat usein kehoja (alle 1 m), mikä rajoittaa myös roskien monitorointia. Tässä pilottitutkimuksessa kenttätyöt suoritettiin loka-marraskuussa (Uutela 1.10, Eläintarhalahdi 14.10, Eiranranta-Hernesaari 16.10 ja Kulosaari 7.11), jolloin näkyvyydet ovat parhaimmillaan. Näkyvyys ja pohjanlaatu arvioitiin sukelluksen yhteydessä. Sukellukset suorittivat tutkimussukeltajat Sanna Majaneva ja Anu Suonpää.

4 Tutkimusalueet

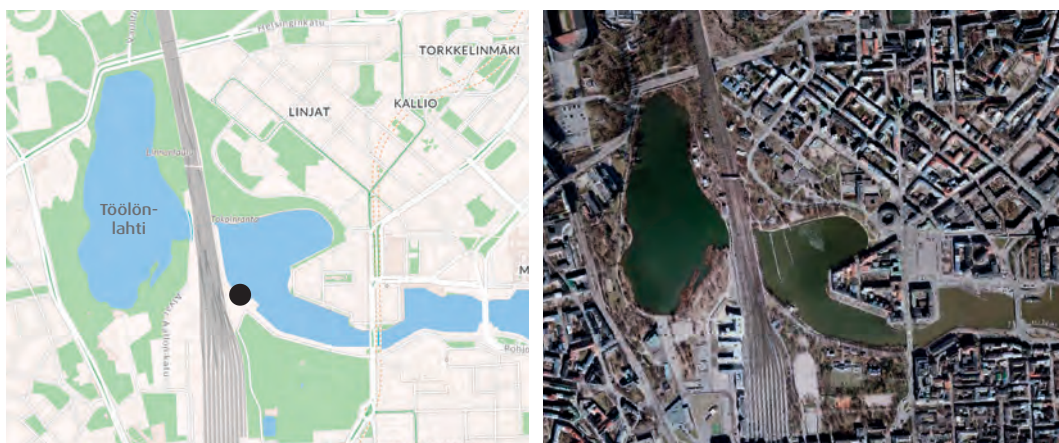
Tutkimusalueiden valinnassa käytettiin MARLIN-projektin Itämeren rannoilla tehtyä makroroskaseurannan luokittelua, joka mahdollisti rannan ja pinnan alapuolen vertailun samankaltaisilla alueilla. Projektissa rantatyytit luokitellaan kolmeen eri luokkaan: i) urbaaniksi, ii) urbaanin ja luonnontilaisen välimuodoksi tai iii) luonnontilaiseksi merialueeksi (Haaksi 2014). Urbaani alue sijaitsee ydinkaupungissa tai sen välittömässä läheisyydessä. Urbaanilta merialueelta voi olettaa löytyvän roskaa, joka on peräisin mantereelta. Luonnontilainen alue on kauempana ydinkaupungista ja edustaa pinnan päällä arvokasta luontokohdetta (Natura-alue tai luonnonsuojelualue). Luonnontilaisella alueella projektiin lähdettäessä oletuksena oli, että se on siistissä kunnossa ja että alueelta voi olettaa löytyvän vähemmän roskaa, joka on todennäköisimmin peräisin mereltä. Tutkimusalueiksi valittiin näin ollen Eläintarhalahdi (urbaani; 60° 10' 40.6416"N, 24° 56' 27.9846"E), Eiranranta-Hernesaari (urbaani; 60° 9' 13.8672"N, 24° 56' 13.1166"E), Kulosaari (urbaanin ja luonnontilaisen välimuoto; 60° 10' 48.093"N, 25° 1' 2.679"E) ja Uutela (luonnontilainen; 60° 11' 58.7148" N, 25° 9' 36.6078"E) (kuva 2).



Kuva 2. Tutkimusalueiden sijainti Helsingin alueella. Tutkimusalueet on jaoteltu tasaisesti Helsingin eri puolille, ja ne edustavat aivan keskeisintä kantakaupunkialuetta ja luonnonmukaista aluetta aivan itäisimmässä Helsingissä.

4.1 Eläintarhanlahti

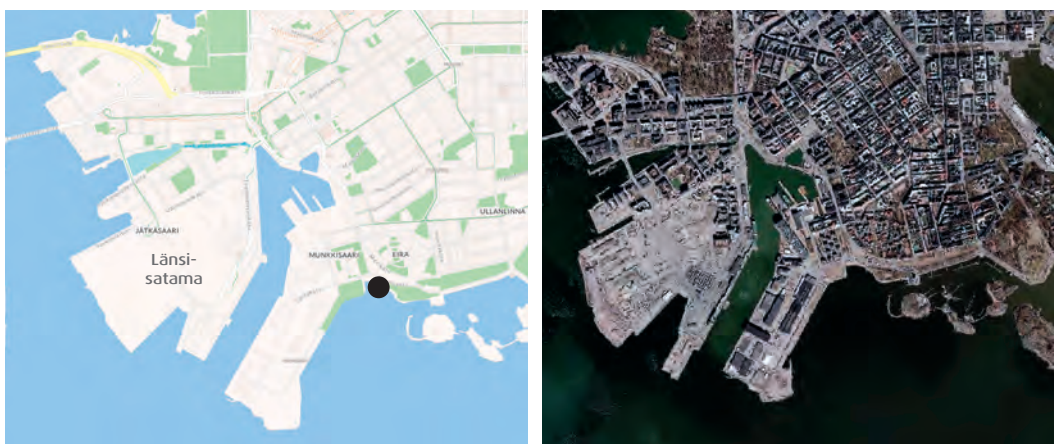
Eläintarhanlahti (kuva 3) edustaa keskeisintä kantakaupunkialuetta, jossa ihmisen toimet ovat läsnä kaikkialla ja jatkuvasti. Eläintarhanlahdella on pienvenesatamia useammassa kohdassa, ja siten alueella on runsaasti pienveneliikennettä. Lisäksi rannat ovat suosittuja piknik-alueita. Eläintarhanlahden itärannalla oli järjestetty näyttöluonteinen sukellustapahtuma, jossa sukeltajat keräsivät roskia yleisön nähtäväksi syyskuussa 2014. Tämän vuoksi sukellusalueeksi valittiin nyt Eläintarhanlahden länsiranta, soutukerhon kupeesta. Eläintarhanlahden maksimisyvyys on vain kaksi metriä joten laskentalinjat vedettiin rannanmyötäisesti 0,5 ja 1 m:n syvyyteen.



Kuva 3. Tutkimusalue Eläintarhanlahdella. Oikealla on ilmakuva alueesta.

4.2 Eiranranta-Hernesaari

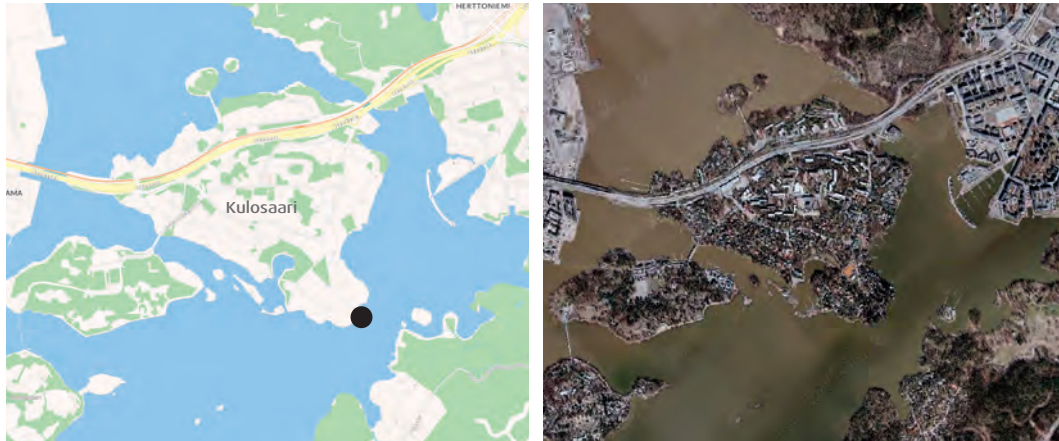
Eiranranta-Hernesaaren alue on myös keskeisintä kantakaupunkialuetta, mutta edustaa myös aluetta, jossa on viime vuosien aikana ollut runsaasti teollista ja rakennustoimintaa (kuva 4). Alueelle on myös rakennettu runsaasti. Eiranrantaan valmistui asuntoja vuosina 2007-2008 ja vuonna 2011 uusi hiekkaranta. Hernesaassa on viime vuosiin saakka ollut vain yksi asuinkortteli ja muilta osin alue on vanhastaan teollisuusaluetta. Alueella toimii lukuisia yrityksiä ja siellä on lumenkaatopaikka. Myös pienveneväylä kulkee osittain rannan tuntumassa, ja aivan Hernesaaren kärjen aluetta ruopataan säännöllisesti laivaliikenteen vuoksi. Eiranranta-Hernesaaren alueella tutkimuspaikan valintaa rajoitti virkistyskalastus, sillä Hernesaaren itäinen ranta oli täynnä verkkoja ja rysiä. Näin ollen linjat vedettiin edustamaan muutaman vuoden sisällä muokattua ranta-aluetta, joka sisältää uimarannan.



Kuva 4. Tutkimusalue Eiranranta-Hernesaaren alueella. Oikealla ilmakuva alueesta.

4.3 Kulosaari

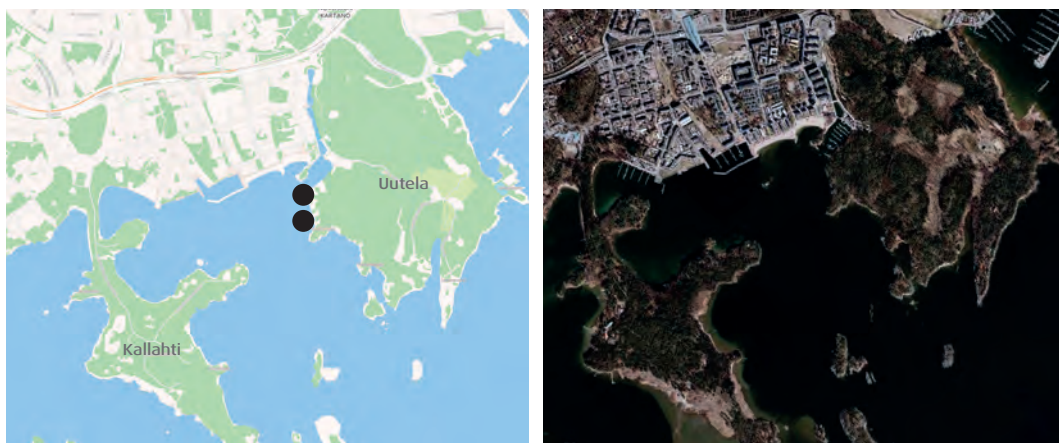
Kulosaari edustaa vanhahkoa asuinalueita kantakaupunkialueen ulkopuolella. Saari sijaitsee Herttoniemen ja Sörnäisten välissä, ja sen molemmilta puolilta johtavat salmet Vanhankaupunginlahdelta Kruunuvuorenselälle (kuva 5). Se tunnetaan vanhana huvilakaupunginosana, etenkin etelä- ja itärannoilla, joskin saarella on 1960-luvulta lähtien ollut myös jonkin verran kerrostaloasutusta. Kulosaassa rantavesien tutkimista rajoittaa eri maiden konsulaattien sijainti aivan rannan tuntumassa. Näin ollen linjat vedettiin 2-3 m:n syvyyteen alueen itärannalle aivan pienveneväylän tuntumaan.



Kuva 5. Tutkimusalue Kulosaaren itärannalla. Oikealla ilmakuva alueesta.

4.4 Uutela

Uutela on ulkoilupuisto Vuosaarella Itä-Helsingissä. Alue sijaitsee Vuosaaren kaakokisnurkassa ja on kolmelta suunnalta meren ympäröimä. Luoteessa alue rajoittuu Aurinkolahteen, joka on nuori, kasvava, etelästä mereen rajoittuva asuinalue (kuva 6). Uutela on Helsingin tärkeimpiä yhtenäisiä luonnontilaisia virkistysalueita. Se on hyvien liikenneyhteyksien (mm. metron) ansiosta suosittu ulkoilukohde kauempanakin asuvien keskuudessa. Aivan lounaiskulmassa Uutelassa on pienvenesatama, jonka välittömään läheisyyteen vedettiin kolme linjaa 2-3m:n syvyyteen. Toiset kolme linjaa vedettiin suojaisan niemen eteläpuolelle edustamaan aivan luonnontilaisinta aluetta.



Kuva 6. Tutkimusalue Uutelassa. Oikealla ilmakuva alueesta.

5 Tulokset

Kaikilta tutkimusalueilta, kaikista suoritetuista linjoista löytyi roskaa. Roskien määrä ja laatu vaihteli runsaasti alueiden välillä (ANOVA, $p = 0,006$), mutta alueiden sisällä linjojen väleillä ei ollut suurta eroa (ANOVA, $p > 0,05$). Odotuksista poiketen Uutelan luonnonmukaisin alue oli alueista roskaisin, kaikkien kolmen linjojen osalta; roskaa oli määrällisesti eniten, eri roskatyyppejä löytyi eniten ja myös suurimmat roskat, ostoskärkyt, löytyivät tältä alueelta. Yleisin roskatyyppi oli lasi- ja keramiikkajäte (37 %) eli lähinnä lasipullot ja lasipullojen sirpaleet sekä metalli (30 %), lähinnä alumiinitölkkien vuoksi. Myös tunnistamattomia muovipaloja löytyi paljon (26 %) ja kaikilta tutkimusalueilta (kuva 7). Alla on eritelty tulokset tarkemmin alueittain.



Kuva 7. Vasemmalla tyypillinen tunnistamaton muovinpala. Oikealla raha Eiranranta-Hernesaaren tutkimusalueella.

5.1 Eläintarhalahdi

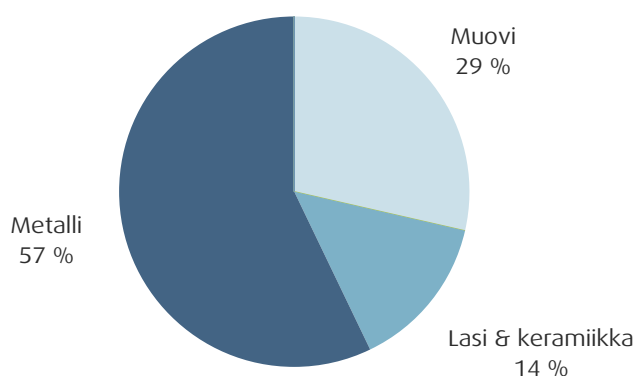
Eläintarhanlahdella sukelluksia suoritettaessa näkyvyys oli alle 5 cm, joten linjojen tekeminen osoittautui mahdottomaksi. Roskien keruuta kokeiltiin myös käsituntumalla, mutta mutaisen pohjan vuoksi, vain isot roskat löydettiin. Roskia siis löytyi, mutta niiden kvantitatiivinen tutkiminen osoittautui mahdottomaksi.

5.2 Eiranranta-Hernesaari

Eiranranta-Hernesaaren alueen sukelluksia tehtäessä, näkyvyys vaihteli 0,5 ja 1 m:n välillä. Edellisenä päivänä oli tuullut voimakkaasti etelästä, mikä hieman vaikutti näkyvyyteen heikentävästi. Pohja oli kolmella ensimmäisellä linjalla 60 % kivikkoa ja 40 % louhikkoa, ja uimarannan tuntumassa 100 % hiekkaa.

Tutkitulta 120 m²:n alueelta (kolmen linjan pinta-alan summa) roskia löytyi yhteensä 21 kappaletta, eli $0,2 \pm 0,1$ roskaa/m² (liite 3). Roskat olivat suurimmaksi osaksi metallia (57 %), muovia (29 %) ja lasia tai keramiikkaa (14 %) (kuva 8). Metalleista alueelta löytyi metreittäin sähköjohdon tyyppistä johtoa, tunnistamattomia palasia ja tynnyrin jätteitä. Muoveissa puolestaan yleisimmät roskat olivat pienet, alle 10 cm:n palaset, muovipullot ja köyden pätkät. Lisäksi alueelta löytyi kolikoita, lasinsirpaleita ja muoviletkun pätkiä. Erillisenä havaintona alueella silmään pisti tunnistamattomien rakenteiden jätteet; metalli ja puurakenteiden jäämistöä, jotka olivat niin suuria (useita metrejä) ettei niitä määritelty tässä roskiksi.

Materiaali	Jätetyyppi	Linja 1 kpl	Linja 2 kpl	Linja 3 kpl	Yhteensä (kpl/m ²)
Muovi	Köydet	1	0	1	0,02
Muovi	Palaset < 10 cm	1	2	0	0,03
Lasi ja keramiikka	Pullo rikki	2	1	0	0,03
Metalli	Kaasupullot, tynnyrit & ämpärit (> 4 L)	2	0	0	0,02
Metalli	Palaset	2	3	0	0,04
Metalli	Johdot, rautalanka-verkot & piikkilangat	1	0	1	metreittäin



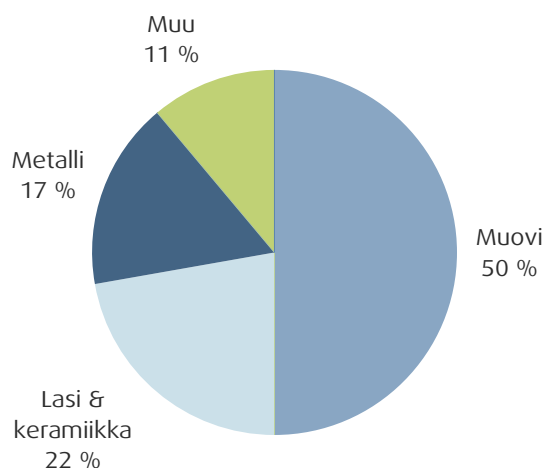
Kuva 8. Yleisimpien roskien materiaalit ja jätetyypit Eiranranta-Hernesaaren alueella.

5.3 Kulosaari

Kulosaaren alueen sukelluksia tehtäessä, näkyvyys vaihteli 0,5 ja 1 m:n välillä. Pohja oli kahdella ensimmäisellä linjalla 100 % mutaa ja kolmannella linjalla 50 % mutaa ja 50 % kivikkoa. Alueella oli paikoittain runsas kasvillisuus, jonka alta pohjan tutkiminen pölyytti sedimenttiä kasvillisuuden pinnalta ja heikensi näin näkyvyyttä.

Tutkitulta 90 m²:n alueelta roskia löytyi yhteensä 18 kappaletta, eli 0,2 ± 0,1 roskaa /m² (liite 3). Roskat olivat suurimmaksi osaksi muovia (50 %), lasia tai keramiikkaa (22 %) ja metallia (17 %) (Kuva 9). Muoveista alueelta löytyi eniten erikoisia tunnistamattomia palasia, metalleista alueelta löytyi metreittäin sähköjohdon tyyppistä johtoa, tunnistamattomia palasia ja tynnyrin jäänteitä. Lisäksi alueelta löytyi teippiä, lasinsirpaleita ja muoviletkun pätkiä.

Materiaali	Jätetyyppi	Linja1 kpl	Linja2 kpl	Linja3 kpl	Yhteensä kpl/m ²
Muovi	Palaset < 10 cm	3	0	0	0,03
Muovi	Palaset > 10 cm	1	1	3	0,06
Lasi ja keramiikka	Sirut	1	0	3	0,04
Metalli	Palaset > 10 cm	0	1	2	0,03
Muu	Teippi	0	2	0	0,02



Kuva 9. Yleisimpien roskien materiaalit ja jätetyypit Kulosaaren tutkimusalueella.

5.4 Uutela

Uutelan alueen sukelluksia tehtäessä näkyvyys oli 2 ja 3 metrin välillä. Pohja koostui ensimmäisellä alueella pääasiallisesti mudasta (90 %) ja kivikosta (10 %), mutta kolmas linja oli aallonmurtajan vieressä 100 % louhikkoa. Toisella tutkimusalueella pohja oli lähinnä kivikkoa (80 %) ja siellä täällä mutaa (10 %) ja kalliota (10 %). Mutaisilla alueilla alueella oli paikoittain runsas kasvillisuus, jonka alta pohjan tutkiminen pölytti sedimenttiä kasvillisuuden pinnalta ja heikensi näin näkyvyyttä. Lisäksi alueelle oli pohjaan kasaantunut kuollutta levämassaa, joka vaikeutti pohjan tutkimista.

Ensimmäiseltä tutkimusalueelta, pienvenesataman läheisyydestä 90 m²:n alueelta roskia löytyi yhteensä 44 kappaletta, eli $0,5 \pm 0,5$ roskaa /m² ja luonnontilaisemmalta 90 m²:n alueelta yhteensä 152 kappaletta, eli $1,7 \pm 0,6$ roskaa /m² (liite 3). Pienvenesataman läheisyydessä roskat olivat suurimmaksi osaksi muovivia (savukkeita), metallia (alumiinisia oluttölkkejä) ja paperisilppua (Kuva 10). Luonnontilaiselta alueelta puolestaan löytyi eniten lasipulloja, sekä rikkinäisiä että ehjiä, sekä alumiinisia juomatölkkejä. Lisäksi alueelta löytyi ruokalaatikoita, kertakäyttögrillejä, sekä tunnistamattomia muovipalasia. Yllättävimpänä löytönä olivat myös metalliset ostoskärryt.

6 Tutkimustulosten analysointi

Projektiin lähdetessä oletuksena oli, että Helsingin kantakaupungin alueella roskien määrä voisi olla huomattava, mutta että Uutelan alueella roskia olisi vähemmän. Oletus perustui vallitsevaan mielipiteeseen ja kokemukseen siitä, että Uutela on siisti ja puhdas, arvokas ympäristökohde pinnan päällä, ja olisi näin ollen sitä myös pinnan alla. Alueella myös ihmisen toiminta on retkeilyä ja huviveneilyä lukuun ottamatta hyvin vähäistä. Oletus osoittautui virheelliseksi heti ensimmäisiä linjoja sukeltaessa, vaikka roskia löytyi kaikilta alueilta ja kaikilta linjoilta. Uutelan luonnonmukaisin alue osoittautui kaikkein roskaisimmaksi.

Tutkimusalueilla myös roskatyypit olivat eri lailla edustettuina, ja sen pohjalta voidaankin alueet luokitella käyttöpaineen mukaan. Eiranranta-Hernesaaren alueelta löytyi köydenpätkiä, muoviletkuja ja -palasia, suurikokoisia metallipalasia ja tynnyreiden jäänteitä, jotka antavat viitteitä alueella tapahtuneesta runsaasta rakentamisesta viime vuosien aikana. Helsingissä rakennetaan jatkuvasti uutta rakennuskantaa rannikoille, minkä vuoksi moni roskatyyppi liittyy rakentamiseen.

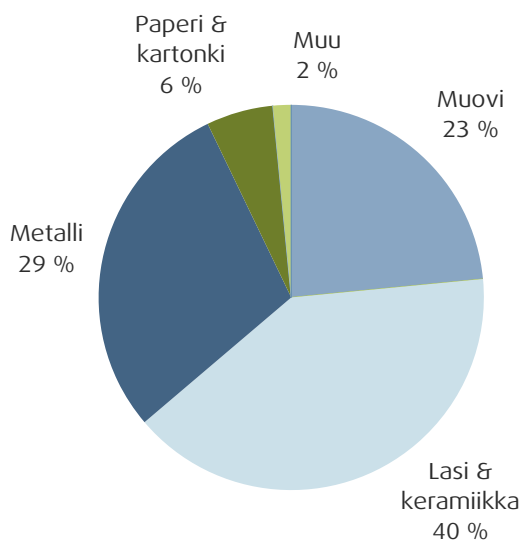
Uutelassa puolestaan esille tulee alueen käyttäminen suosittuna retkeilykohteena. Alueelta löytyi kertakäyttögrillejä, grilliruokapaketteja, kertakäyttöastioita sekä olutpulloja ja -tölkkejä. Lisäksi sanomalehden riekaleet ja kalastustarvikkeet kertovat alueen edustavan lähinnä virkistysaluetta. Huomionarvoista yleisimpien roskien listauksessa on, että monet listalle päätyneistä roskista liittyvät läheisesti nykyiseen elämäntapaamme, jota leimaa kertakäyttökulttuuri. Kulutamme, syömme ja juomme ollessamme liikkeessä. Kun tarkastellaan kaikkien kymmenen yleisimmän roskatyyppin listaa, voi nopeasti huomata, että viisi kymmenestä listalla olevasta jätetyypistä liittyy ruokailuun, syömiseen tai juomiseen. Yleisiä luokiteltuja roskia olivat muun muassa pullot ja tölkit, kertakäyttöiset ruokailuvälineet, sekä erilaiset ruokalaatikat

Alue 1. Pienvenesataman läheisyys

Materiaali	Jätetyyppi	Linja 1 kpl	Linja 2 kpl	Linja 3 kpl	Yhteensä kpl/m ²
Muovi	Savukkeet, tumpit & filtterit	0	0	10	0,11
Metalli	Alumiiniset juomatölkit	3	3	6	0,13
Paperi, kartonki	Paperi (sisältäen sanomalehdet & aikakauslehdet)	0	1	9	0,11

Alue 2. Luonnontilainen ranta

Muovi	Ruokalaatikat (pikaruoka, pikarit, eväsrasiat)	1	8	2	0,12
Muovi	palaset < 10cm	0	8	4	0,13
Lasi & keramiikka	Pullot & purkit	19	26	17	0,69
Lasi & keramiikka	pullo rikki	2	4	10	0,18
Metalli	Alumiiniset juomatölkit	1	9	15	0,28



Kuva 10. Yleisimpien roskien materiaalit ja jätetyypit Uutelan tutkimusalueella.



Kuva 11. Vasemmalla kasvillisuuden ja sen päällä olevan sedimentin vuoksi heikentynyt näkyvyys. Oikealla kivien lomassa pilkottava lasisiru.

ja -kääreet. Tällainen take away -elämäntapamme näkyy myös veden pohjalla ja rannoilla (Haaksi 2014).

Yksi huolestuttavimmista projektin löydöksistä oli se, että kaikesta löytyneestä roskasta 25 % oli muovinkappaleita. Vaikka tulos on huomattavasti pienempi kuin MARLIN-projektin vastaava luku pinnan päältä (Helsinki, 59,1 %), on luku huolestuttava, sillä muovi sisältää paljon erilaisia lisäaineita, joiden tarkoituksena on parantaa sen käytettävyyttä (Haaksi 2012). Monet lisäaineet ovat löyhästi kiinni muovipolymeereissa ja voivat vapautua helposti muovista veteen. Huolestuttavaksi asian tekee myös se, että mereen päätyneet muovit hajoaa ajan myötä pienemmäksi ja pienemmäksi, kunnes on lopulta silmille näkymätöntä mikroroskaa (Haaksi 2014). Mikroroskaa ei nykyisin menetelmin pystytä poistamaan merestä. Muovirooska ja muovinen mikroroska myös sitovat itseensä myrkyjä ja onkin havaittu, että muovihiukkasten ympäristömyrkkypitoisuus voi olla moninkertainen verrattuna ympäröivään veteen. Eläimet saattavat myös erehtyä luulemaan pientä muovirooskaa tai mikroroskaa ruoaksi ja näin ollen muovi ja sen sisältämät myrkyt saattavat rikastua ympäristömyrkyjen lailla merieliöstöön (Setälä ym. 2014).

Sukelluksen käyttäminen roskien kartoittamiseen tutkimusmenetelmänä toi haasteita. Näkyvyydet Helsingin edustalla, tai Suomen rantavesissä ylipäätään, ovat yleensä suhteellisen heikot, usein alle yhden metrin. Näin ollen esimerkiksi Eläintarhanlahdella roskien määrällinen kartoittaminen osoittautui mahdottomaksi. Uutelassa puolestaan näkyvyyden ollessa kahden metrin paremmalla puolella, roskien, jopa tupakantumppien laskeminen onnistui helposti. Alueilla, joissa on runsas kasvillisuus tai kuolleen kasvimateriaalin kasaantumisia, niiden liikuttamisesta aiheutuva sedimentin pölylyntyminen heikensi myös näkyvyyttä ja siten roskien laskemista (kuva 11). Videokuvaaminen on myös toimiva apuväline roskien kartoittamiseen, jos näkyvyys on hyvä, mutta sekään ei auta jos näkyvyys on huono.

Pohjamateriaali vaikutti myös roskien laatuun ja määrään. Esimerkiksi Uutelassa alumiinitölkkejä oli molemmilla tutkimusalueilla samassa suhteessa, mutta lasipulloja (sekä ehjiä että rikkiäisiä) ei löytynyt kuin luonnonmukaiselta alueelta, jossa pohja oli pääasiassa kivikkoa. Pienvenesataman puolella, samoin kuin Eiranranta-Herne-

saaren tutkimusalueella, louhikko saattaa vaikuttaa lasipullojen hajoamiseen ja siihen että sirpaleet katoavat louhikon väleihin (kuva 11). Näin ollen roskien määrä saattaa todellisuudessa olla suurempi kuin sukellustutkimuksella voidaan osoittaa. Voi myös olla, että ero lasipullojen ja alumiinisten tölkkien määrässä urbaanin ja luonnontilaisen alueen yleisimpien roskien listausten välillä johtuu siitä, että urbaanilla alueella pullopanttisysteemi on toimiva ja rohkaisee ihmisiä (joko käyttäjiä tai sivullisia) keräämään pullo talteen ja palauttamaan ne kierrätykseen panttia vastaan. Samanlainen ero oli havaittu myös MARLIN-projektissa urbaanien ja luonnontilaisten rantojen välillä (Haaksi 2014).

Maailmalla roskien kartoittamisessa on testattu myös erilaisia haroja ja videokuvavia kauko-ohjattavia vedenalaisia robotteja (ROV). Tässä pilottitutkimuksessa löydettyjen roskatyyppeiden ja pohjan materiaalien perusteella harojen käyttäminen roskien kartoittamiseen ei tunnu toimivalta ratkaisulta, sillä kivikon ja louhikon lomassa olevat pienet lasin- ja muovinpalaset tuskin tarttuisivat haraan. Vastaava ongelma voisi olla edessä myös viistokaikuluotauksen käyttämisessä. Videokuvaaminen edellyttäisi samankaltaisia olosuhteita kuin sukeltaminenkin eli hyvää näkyvyyttä. Tämän vuoksi roskien kartoittamista suositellaan suoritettavaksi myöhään syksyllä tai talvella, kun näkyvydet ovat parhaimmillaan.

7 Toimenpide-ehdotuksia

Meren roskaantuminen on myös Itämeren ja Helsingin alueen ongelma, ei vain isojen valtamerien. Ensimmäinen askel on meren ja muiden vesialueiden roskaantumisen tunnustaminen yhdeksi sen ongelmaksi. Lisäksi tarvitaan lisätutkimusta roskaantumisen määrästä, vaikutuksista ja lähteistä. Tämän tutkimuksen koealueet ja roskien määrä antaa viitteitä siitä, että mereen ajautuneet roskat tulevat pääosin urbaaneista lähteistä, eivät niinkään mereltä esimerkiksi laivoilta veteen heitettyinä. Tämä herättää monia uusia jatkokysymyksiä: Koetaanko nykyään hyväksyttäväksi roskata kaupunkiympäristössä ja eikö kaduillamme ja viheralueillamme ole tarpeeksi roskiksia? Onko roska meressä edelleen sama kuin poissa silmistä?

Säännöllinen seuranta ja suuremman mittakaavan tutkimus ovat tarpeen merialueiden roskien määrän ja laadun määrittämisessä. Olisi tärkeää ja tarpeen selvittää pinnanalaisen roskan määrä ja laatu suhteessa rannoilta löytyvään roskaan. Tarvitsemme tietoa siitä pitääkö 70-15-15-sääntö paikkansa Helsingin alueella ja Itämerellä. Tällä säännöllä tarkoitetaan sitä, että 75 prosenttia mereen päätyvästä roskasta uppoaa meren pohjaan, 15 prosenttia ajautuu rantaan ja 15 prosenttia jää mereen kellumaan (Haaksi 2012). Onko pohjissa jättimäisiä kaatopaikkoja, niin sanottuja roskien hot-spotteja? Tarvitsemme tietoa, jotta voimme määrittää roskan vaikutuksista ympäristöön kokonaisvaltaisesti.

Tässä pilottitutkimuksessa käytetty sukellusmenetelmä soveltuu makroroskien kartoittamiseen tietyn rajoituksen; huono näkyvyys saattaa heikentää tai estää kvantitatiivisen tutkimuksen. Menetelmän tarkkuutta olisikin hyvä kontrolloida, vertaamalla sukeltaen laskettujen roskien määrää esimerkiksi viistokaikuluotaimella tai haralla laskettujen roskien määrään, etenkin näkyvyyden ollessa heikko.

Kiitokset

Kiitämme Maiju Lehtiniemeä ja Outi Setälää avusta projektin suunnittelussa ja toteutuksessa, sekä Juha Flinkmania kenttäavustuksesta.

Lähteet

Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M. (2009) Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Phil. Trans. R. Soc. B364*, 1985–1998 (doi:10.1098/rstb.2008.0205)

Browne, M.A., Galloway, T.S., Thompson, R.C. (2007) Microplastics – an emerging contaminant of potential concern? *Integr. Environ. Assess. Manage.* 3: 559–561 (doi: 10.1002/ieam.5630030412)

Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M., Thompson, R.C. (2008) Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Env. Sci. Tech.* 42 (13): 5026–5031. 10.1021/es800249a

Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jeftic, L., Jung, R.T., Kinsey, S., Kusui, E.T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M.A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B., Westphalen, G. (2009) UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp.

Costa, M.F., Ivar do Sul, J.A., Silva-Cavalcanti, J.S., Araujo, C.B., Spengler, A., Tourinho, P.S. (2009) On the importance of size of plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot of a Brazilian beach. *Environ. Monit. Assess.* DOI 10.1007/s10661-009-1113-4

Gordon, M. (2006) Eliminating Land-based Discharges of Marine Debris In: California: a Plan of Action from the Plastic Debris Project. California State Water Resources Control Board, Sacramento, CA.

Gregory, M.R. (2009) Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Phil. Trans. R. Soc. B 364*, 2013–2025 (doi:10.1098/rstb.2008.0265)

Haaksi, H. (2014) MARLIN-projektin loppuraportti – tiivistelmä Suomen tuloksista. Pidä Saaristo Siistinä ry. 10 sivua. http://www.pidasaaristosiistina.fi/files/1338/Tiivistelma_Suomen_tuloksista.pdf

Haaksi, H. (2012) MARLIN-projektin väliraportti-Puhtaat Suomen rannat – totta vai tarua? Pidä Saaristo Siistinä ry. 25 sivua. http://www.pidasaaristosiistina.fi/files/1170/Marlin_valiraportti_FIN.pdf

Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C., Kaminuma, T. (2001) Plastic

resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environ. Sci. Technol.* 35, 318–324 (doi:10.1021/es0010498)

Moore, C.J. (2008) Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat. *Environ. Res* 108, 131–139 (doi:10.1016/j.envres.2008.07.025)

Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., Lehtiniemi, M. 2014. Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Env. Poll.* 185: 77–83.

Ryan, P.G., Moore, C.J., van Franeker, J.A., Moloney, C.L. (2009) Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Phil. Trans. R. Soc. B364*, 1999–2012 (doi:10.1098/rstb.2008.0207)

Teuten, E.L., Saquing, J.M., Knappe, D.R.U., Barlaz, M.A., Jonsson, S., Bjorn, A., Rowland, S.J., Thompson, R.C., Galloway, T.S., Yamashita, R., Ochi, D., Watanuki, Y., Moore, C., Viet, P.H., Tana T.S., Prudente, M., Boonyatumanond, R., Zakaria, M.P., Akkhavong, K., Ogata, Y., Hirai, H., Iwasa, S., Mizukawa, K., Hagino, Y., Imamura, A., Saha, M., Takada, H. (2009) Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Phil. Trans. R. Soc. B 364*, 2027–2045 (doi:10.1098/rstb.2008.0284)


Thompson, R., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russell, A.E. (2004) Lost at sea: where is all the plastic? *Science* 304, 838–838 (doi:10.1126/science.1094559)

Thompson, R.C., Moore, C., vom Saal, F.S., Swan, S. (2009) Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* Jul 27, 2009; 364(1526): 2153–2166. One contribution of 15 to a Theme Issue 'Plastics, the environment and human health'. (doi:10.1098/rstb.2009.0053)

van Franeker, J.A., Blaize, C., Danielsen, J., Fairclough, K., Gollan, J., Guse, N., Hansen, P.L., Heudbeck, M., Jensen, J.K., Le Guillou, G., Olsen, B., Olsen, K.O., Pedersen, J., Stienen, E.W.M., Turner, D.M. (2011) Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar *Fulmarus glacialis* in the North Sea. *Env. Poll.* 159: 2609–2615.

Vanagt, T., Vanaudenaerde, P., Van de Moortel, L. (2012) Waste Free Oceans Belgium – a pilot study. eCOAST report 2011038.

Liite 1. Tutkimuksessa havaittujen vedenalaisten roskien koon ja laadun kirjaamiseen käytetty UNEP:n makroroskaseurantakaavake

		Päivämäärä:		Organisaatio:	
		Yhteyshenkilö:		Rannan ID:	
		Rannan nimi:		Kunta:	
		Maa:			
Numero	Materiaali:	Koodi:	Jätetyyppi:	Yht:	
1	Muovi	PL01	Pullonkorkeja & kansia		1
2	Muovi	PL02	Pullot > 2 l		2
3	Muovi	PL03	Pullot, tynnyrit, jerrikannut & ämpärit > 2 L		3
4	Muovi	PL04	Veitset, haarukat, lusikat, pillit, sekoituspuikot (ruokailuvälineet)		4
5	Muovi	PL05	Juomapakkausrenkaita, 6-pakk. rengaskahvoja		5
6	Muovi	PL06	Ruokalaatikot (pikaruoka, pikarit, eväsasiat & vastaavat)		6
7	Muovi	PL07	Muovikassit (himmeät & kirkkaat)		7
8	Muovi	PL08	Lelut & paukkuserpenttiinit		8
9	Muovi	PL09	Hanskat		9
10	Muovi	PL10	Savukkeensytyttimet		10
11	Muovi	PL11	Savukkeet, tumpit & filterit		11
12	Muovi	PL12	Ruiskut		12
13	Muovi	PL13	Korit, juomakorit & tarjottimet		13
14	Muovi	PL14	Muoviset kellukkeet		14
15	Muovi	PL15	Verkkopussit (kasvikset, osteri- & simpukkapussit)		15
16	Muovi	PL16	Suojapeitteet tai muut kudotut muovipussit, lavakelmut		16
17	Muovi	PL17	Kalastustarvikkeet (vieheet, ansat & rapumerrat)		17
18	Muovi	PL18	Monofilamentti langat		18
19	Muovi	PL19	Köydet		19
20	Muovi	PL20	Kalastusverkot		20
21	Muovi	PL21	Siteet		21
22	Muovi	PL22	Lasikuitupalaset		22
23	Muovi	PL23	Hartsipelletit		23
24	Muovi	PL24	Muu (erittele)		24
25	Vaahtomuovi	FP01	Pesusienet		25
26	Vaahtomuovi	FP02	Mukit & ruokapakkaukset		26
27	Vaahtomuovi	FP03	Vaahtomuovi kellukkeet		27
28	Vaahtomuovi	FP04	Vaahto (eriste & pakkaus)		28
29	Vaahtomuovi	FP05	Muu (erittele)		29
30	Kankaat	CL01	Vaatteet, kengät, päähineet & pyyheliinat		30
31	Kankaat	CL02	Reput & laukut		31
32	Kankaat	CL03	Öljykangas, purjekangas & säkkikangas (hessialainen)		32
33	Kankaat	CL04	Köydet & narut		33
34	Kankaat	CL05	Matot & kalusteet		34
35	Kankaat	CL06	Muut kankaat (sisältäen räsy)		35
36	Lasi & keramiikka	GC01	Rakennusmateriaalit (tiili, sementti, hormi)		36
37	Lasi & keramiikka	GC02	Pullot & purkit		37
38	Lasi & keramiikka	GC03	Astiat (lautaset & mukit)		38
39	Lasi & keramiikka	GC04	Hehkulamput		39
40	Lasi & keramiikka	GC05	Loisteputket		40
41	Lasi & keramiikka	GC06	Lasiset kellukkeet		41
42	Lasi & keramiikka	GC07	Lasi- tai keramiikkasirut		42
43	Lasi & keramiikka	GC08	Muu (erittele)		43
44	Metalli	ME01	Astiat (lautaset, mukit & ruokailuvälineet)		44
45	Metalli	ME02	Pullonkorit, kannet & vetorenkaat		45
46	Metalli	ME03	Alumiiniset juomatölkit		46
47	Metalli	ME04	Muut kanisterit (< 4 L)		47
48	Metalli	ME05	Kaasupullot, tynnyrit & ämpärit (> 4 L)		48
49	Metalli	ME06	Folio käärepaperit		49
50	Metalli	ME07	Kalastukseen liittyvät (painot, vieheet, koukut, ansat & rapumerrat)		50
51	Metalli	ME08	Palaset		51
52	Metalli	ME09	Johdot, rautalankaverkot & piikkilangat		52
53	Metalli	ME10	Muu (erittele), sisältäen laitteet		53
54	Paperi & kartonki	PC01	Paperi (sisältäen sanomalehdet & aikakauslehdet)		54
55	Paperi & kartonki	PC02	Pahvilaatikot & palaset		55
56	Paperi & kartonki	PC03	Mukit, ruoka-alustat, ruokakääreet, tupakka-askit, juomapurkit		56
57	Paperi & kartonki	PC04	Ilotulitteiden putket		57
58	Paperi & kartonki	PC05	Muu (erittele)		58
59	Kumi	RB01	Ilmapallot, pallot & lelut		59
60	Kumi	RB02	Kengät (varvastossut)		60
61	Kumi	RB03	Hanskat		61
62	Kumi	RB04	Renkaat		62
63	Kumi	RB05	Sisärenkaat ja kumilevyt		63
64	Kumi	RB06	Kuminauhut		64
65	Kumi	RB07	Kondomit		65
66	Kumi	RB08	Muu (erittele)		66
67	Puu	WD01	Korkit		67
68	Puu	WD02	Kalastus ansat ja rapumerrat		68
69	Puu	WD03	Jäätelöpuikot, haarukat, syömäpuikot & hammastikut		69
70	Puu	WD04	Jalostettu puu ja lavaltaatit		70
71	Puu	WD05	Tulitikut & ilotulitteet		71
72	Puu	WD06	Muu (erittele)		72
73	Muu	OT01	Parafiini tai vaha		73
74	Muu	OT02	Saniteetti (vaipat, vanupuikot, tamponien asettimet, hammasharjat)		74
75	Muu	OT03	Laitteet & elektroniikka		75
76	Muu	OT04	Paristot (sauvaparistot)		76
77	Muu	OT05	Muu (erittele)		77
78	Orgaaninen	OR02	Uloste (lanta)		78
79	Orgaaninen	OR03	Hedelmät, ruoka, leivokset, makeiset, jäätelö		79
80	Orgaaninen	OR04	Muu orgaaninen (erittele)		80

Liite 2. Pohjan laatu

	Kallio
	Lohkareet (> 600 mm)
	Kivikko (60–600 mm)
	Sora (2 mm–60 mm)
	Hiekka (0,06–2 mm)
	Hieta (0,002–0,06 mm)
	Savi (< 0,002 mm)
	Lieju (orgaanista ainesta yli 20 %, alle 20 % seoksissa ks. erityispiirteet)
ERITYISPIIRTEET: (merkitään [Pohjan laatu] + [erityispiirre], esim. CI+M)	
	Moreenipohja
	Yli 4 metrin korkuinen jyrkänne
	Purkausaukko
	Liejuinen pohja (Orgaanista ainetta 6–20%)

Liite 3. Tutkimusalueilta löytyneet roskat, niiden määrä ja laatu

A) Eiranranta-Hernesaaren alueelta löytyneet roskat

Materiaali:	Koodi:	Jätetyyppi:	Linja 1 kpl	Linja 2 kpl	Linja 3 kpl	Linja 4 kpl	Yhteensä kpl/m ²
Muovi	PL19	Köydet	1		1		0,02
Muovi		Palaset < 10cm	1	2			0,03
Muovi	PL24	Letku	1				0,01
Muovi		Pullo rikki	2				0,02
Lasi & keramiikka	GC07	Lasi- tai keramiikkasirut		1			0,01
Metalli	ME05	Kaasupullot, tynnyrit & ämpärit (> 4 L)			2		0,02
Metalli	ME08	Palaset < 10cm	2				0,02
Metalli		Palaset > 10cm		3			0,03
Metalli	ME09	Johdot, rautalankaverkot & piikkilangat	1		1		0,02
Metalli	ME10	Muu (erittele), sisältäen laitteet		0		1	0,01

B) Kulosaaren alueelta löytyneet roskat

Materiaali:	Koodi:	Jätetyyppi:	Linja 1 kpl	Linja 2 kpl	Linja 3 kpl	Yhteensä kpl/m ²
Muovi	PL01	Pullonkorkkeja & kansia	1			0,01
Muovi		Palaset < 10cm	3			0,03
Muovi		Palaset > 10 cm	1	1	3	0,06
Lasi & keramiikka		Pullo rikki	1			0,01
Lasi & keramiikka	GC07	Lasi- tai keramiikkasirut			3	0,03
Metalli	ME08	Palaset < 10cm		1	2	0,03
Muu		Teippi	2			0,02

C) Uutelan alueelta löytyneet roskat

Materiaali:	Koodi:	Jätetyyppi:	Linja 1 kpl	Linja 2 kpl	Linja 3 kpl	Linja 4 kpl	Linja 5 kpl	Linja 6 kpl	Yhteensä kpl/m ²
Muovi	PL06	Ruokalaatikat (pikaruoka, pikarit, eväsrasiat & vastaavat)				1	8	2	0,06
Muovi		Tuoppi				1			0,01
Muovi	PL07	Muovikassit (himmeät & kirikkaat)					1		0,01
Muovi	PL11	Savukkeet, tumpit & filtit			10				0,06
Muovi	PL17	Kalastustarvikkeet (vieheet, ansat & rapumerrat)					2		0,01
Muovi	PL18	Monofilamentti langat				2			0,01
Muovi		Palaset < 10cm	1				8	4	0,07
Muovi		Palaset > 10 cm						2	0,01
Muovi	PL24	Muu (erittele)	2					2	0,02
Lasi & keramiikka	GC02	Pullot & purkit	1			19	26	17	0,35
Lasi & keramiikka		Pullo rikki				2	4	10	0,09
Metalli	ME02	Pullonkorkit, kannet & vetorenkaat				1			0,01
Metalli	ME03	Alumiiniset juomatölkit	3	3	6	1	9	1	0,21
Metalli	ME04	Muut kanisterit (< 4 L)	1					1	0,01
Metalli	ME07	Kalastukseen liittyvät (painot, vieheet, koukut, ansat & rapumerrat)					1		0,01
Metalli	ME08	Palaset < 10cm	2	1		2		1	0,03
Metalli		Palaset > 10cm			3		1		0,02
Metalli	ME09	Johdot, rautalankaverkot & piikkilangat					1	1	0,01
Metalli		Kertakäyttögrilli					1	1	0,01
Metalli	ME10	Muu (erittele), sisältäen laitteet					2		0,01
Paperi & kartonki	PC01	Paperi (sisältäen sanomalehdet & aikakauslehdet)			10				0,06
Paperi & kartonki	PC03	Mukit, ruoka-alustat, ruokakääreet, tupakka-askit, juomapurkit						1	0,01
Muu		Teippi			1		1		0,01
Muu	OT05	Muu (erittele)				1			0,01

KUVAILEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija / Utgivare / Publisher

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsingfors stads miljöcentral
City of Helsinki Environment Centre

Julkaisuaika / Utgivningstid / Publication time

Maaliskuu 2015 / Mars 2015 / March 2015

Tekijä(t) / Författare / Author(s)

Sanna Majaneva ja Anu Suonpää

Julkaisun nimi / Publikationens titel / Title of publication

Vedenalaisen roskan kartoitus Helsingin edustan merialueella – pilottiprojekti
Kartering av undervattens -skräp på Helsingfors havsområde - ett pilot projekt
Underwater marine litter in the sea area of Helsinki – a pilot study

Sarja / Serie / Series

Numero / Nummer / No.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja
Helsingfors stads miljöcentralens publikationer
Publications by City of Helsinki Environment Centre

2/2015

ISSN

ISBN

ISBN (PDF)

1235-9718

978-952-272-845-6

978-952-272-846-3

Kieli / Språk / Language

Koko teos / Hela verket / The work in full
Yhteenveto / Sammandrag / Summary
Taulukot / Tabeller / Tables
Kuvatekstit / Bildtexter / Captions

fin
fin
fin
fin

Asiasanat / Nyckelord / Keywords

roskat, Itämeri, Helsinki
skräp, Östersjön, Helsingfors
marine litter, Baltic Sea, City of Helsinki

Tilaukset / Beställningar / Distribution

Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2014

1. Reko, T. Tapahtuman hiilijalanjäljen laskennan rajaus
2. Airola, J. Helsingin I-luokan pohjavesialueiden vedenlaatu 2008
3. Pahkala, E., Rautio, M. Vihersalaattien ja raasteiden hygieeninen laatu Helsingissä 2010 ja 2013
4. Torniainen, H.-M. Siirtoasiakirjamenettelyn toimivuus käytännössä. Selvitys jätelain 121 §:n mukaisen siirtoasiakirjan käytöstä
5. Helminen, J., Vahtera, E. Töölönlahden kunnostushanke. Töölönlahden nykytila ja meriveden juoksutuksen vaikutus ensimmäisten seitsemän vuoden aikana
6. Vahtera, E., Muurinen, J., Räsänen, M., Pääkkönen, J.-P. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2013. Jätevesien vaikutusten veloitettarkkailu
7. Ryytänen, E., Oja, L., Vehviläinen, I., Pietiläinen O.-P., Antikainen, R., Tainio, P. Helsingin 30 % päästö- vähennysselvitys. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja vähentämisen kustannustehokkaat toimenpiteet
8. Inkiläinen, E., Tiihonen, T., Eitsi, E. Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille
9. Rasinmäki, J., Känkänen, R. Kuntien hiilitasekartoitus osa 1. Helsingin, Lahden, Turun, Vantaan ja Espoon maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja hiilivarastot
10. Rasinmäki, J., Känkänen, R. Kuntien hiilitasekartoitus osa 2. Hiilitaselaskuri ja toimenpidevalikoima
11. Haapala, A., Järvelä, E. Helsingin ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimenpiteiden priorisointi
12. Airola, J., Nurmi, P., Pellikka, K. Huleveden laatu Helsingissä
13. Lammi, E., Routasuo, P. Helsingin luoteisosan liito-oravakartoitus 2014
14. Eskelinen, P., Saarijärvi, P. Konditoriatuotteiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2013-2014
15. Greis, M., Pahkala, E. Talousveden mikrobiologinen laatu tapahtumissa ja ulkomyynnissä 2014
16. Rastas, T. Yleisten uimarantojen hygieniä, uimavedenlaatu ja kuluttajaturvallisuus helsingissä vuonna 2014
17. Salla, A. Helsingin kalkkikalliot
18. Lammi, E. Kallahdenharjun luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma 2014-2023
19. Lammi, E. Kallahden rantaniityn luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma 2014-2023
20. Heinonen, A. Hotellien aamiaispöydissä tarjottavien elintarvikkeiden hygieeninen laatu
21. Punttila, E. Cost-benefit analysis of municipal water protection measures. Environmental benefits versus costs of implementation
22. Takala, T., Rastas, T., Laine, S. Leikkipuistojen kahluualtaiden veden hygieeninen laatu Helsingissä vuosina 2013-2014

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2015

1. Savola, K. Helsingin metsien kääpäselvityksen täydennys 2014
2. Majaneva, S., Suonpää, A. Vedenalaisen roskan kartoitus Helsingin edustan merialueella – pilottiprojekti

