



VAHEARUANNE

Mikroplastiku allikad ja levikuteed Eesti rannikumerre, potentsiaalne mõju pelaagilistele ja bentilistele organismidele

Leping 4-1/18/30, 23.03.2018

2018 aasta I etapp

Projekti läbiviiv organisatsioon: Tallinna Tehnikaülikool meresüsteemide instituut

Vastutav täitja: Dr. Inga Lips

E-mail: inga.lips@ttu.ee

Tel.: 6204306

1. Ülevaade tehtud töödest

1.1 Ülevaade võimalikest primaarse ja sekundaarse mikroplasti merekeskkonda sattumise allikatest ja levikuteedest Eesti rannikualal.

Mikroplasti võib jaotada primaarseks ja sekundaarseks. Suur osa meredes olevast mikroplastist on sekundaarset päritolu, ehk on tekkinud suuremate plastosakeste lagunemise ja fragmenteerumisega (nt hüljatud kalavõrkude lagunemine meres). Primaarne mikroplast sisaldab juba väikese mõõtmelise tootud plastosakesi mida kasutatakse nt isiklikes hügieenivahendites, kosmeetikatoodetes, abrasiivsete materjalidena või vabastatakse keskkonda läbi erinevate toodete kulumise (rehvipuru, teekatte märgistus) või kasutamise (sünteeatilised tekstiilid). Umbes 2/3 kogu primaarsest mikroplastist pärineb rehvide kulumisest ja sünteeatiliste tekstiilide pesemisest. Primaarne mikroplast satub merre peamiselt läbi äravoolu (jõed, sadeveed), reoveepuhastusjaamade heitvee, puhastamata reovee sissevoolu, tööstusliku heitvee või tegevuse (laevakerede puhastamine), tuule transpordi.

Arvestuslikult lisandub ookeanidesse igal aastal 1.45 miljonit tonni mikroplasti, millest 77% pärineb kodumajapidamistest (sisaldab ka reisijate transporti) ning 23% tööstusest (sisaldab ka kaubavedu) (Boucher & Friot, 2017).

1.1.1 Potentsiaalsed mikroplasti allikad Eestis

Potentsiaalsete mikroplasti allikate määratlemiseks kaardistati erinevad tööstused ja tegevusharud kus mikroplasti kas käideldakse või kasutatakse (Tabel 1.).

Kosmeetika ja hügieenitooted

Plasti kasutamine kosmeetikatööstuses on põhjendatav selle odavusega ja vastupidavusega ning omadusega pikendada mõnede toodete säilivusaega. Kosmeetika tooted võivad koosneda 0,5-5% mikroplastidest, mis on keskmiselt suurusega 250 µm (GESAMP, 2016). Mikroplasti leidub

Tabel 1. Potentsiaalsed mikroplasti (tabelis MP) primaarsed ja sekundaarsed allikad ning levikuteed Eestis.

MP primaarsed allikad	MP allikas	Alarühm	Näited	Eesti ettevõtete arv (2017)
	Tarbekaubad	Kosmeetika- ja hügieenitooted Puhastus- ja hooldustooted	Nahakoorijad Hambapastad Dušigeelid Seebid Kreemid Kosmeetikatooted	Üle 30 Eesti tootja Üle 60 brändi, mida müüakse Eestis
	Tööstuskaubad	Plastitööstus Kummitööstus 3-d printerite kasutamine	Tahtmatu kadu tootmise ja transpordi käigus	~ 200 plastettevõtet Üle 10 3-d printimise ettevõtte
Sekundaarsed allikad	Transport	Rehvide kulumine Teede kate	Abrasioon autorehvidest Teede märgistus Asfalditükid	
	Tekstiili tootmine ja kasutamine	Rõiva- ja tekstiilitehased	Süntheetilistest materjalidest riiete tootmine Süntheetiliste tekstiiltoodete pesu	~ 50 ettevõtet
	Tööstuses kasutatavad plastid, tööstusjäätmel	Ehituse ja lammutusega seotud tegevused Elektri- ja elektroonikatööstus Mööblitööstus Keemiatööstus Masinaehitus	Plastist ehitusmaterjalid Lenduv prügi (isolatsiooni-materjalid) Värvid Teised plastjäätmel	Üle 200 ettevõtte
	Merega seotud tegevused	Meretööstused Laevatehased Jahi- ja paadisadamad Rannaturism Laevandus Kalandus ja kalapüük	Laevakere puhastamine Prügi otsene merre viskamine Laevaehituses kasutatavad värvid Kalastamise käigus kaotatud või kõrvaldatud materjal (kalavõrgud, nõõrid jm)	~ 30 ettevõtet
	Jäätmekäitlus ja prügistamine	Prügilad (munitsipaalsete ja ebaseaduslikud) Rannaprügi	Jäätmete kogumissüsteemi toimise puudulikkus Plastmaterjalide kanne tormide ajal	6 tavajäätme-prügilat 1 kaevandamis-jäätmete hoidla 7 ohtlike jäätmete prügilat
	Põllumajandus	Põllukultuuride kasvatus Loomakasvatus	Kaotatud või kasutuselt kõrvaldatud plastmaterjal Süntheetilised polümeeriosakesed, mida kasutatakse mulla kvaliteedi parandamiseks Kompostimise lisaaine	
	Sport		Kunstmuruväljakute alus- ja pealiskate	

MP potentsiaalsed levikuvektorid	Jões Rannad Kanaliseerimis- süsteem Mereäärsed tehased Sadamad	Reovesi Heitvesi Sadevesi Pinnas Leviku abistajad: tuul, muld, loomad ja linnud		
---	--	---	--	--

hambapastades, šampoonides, küünelakkides, päiksekaitsekreemides, lauvärvides, juukselakkides, koorivates näopesuvahendites, ihupiimades, kreemides ja kosmeetikatoodetes. Mikroplastide potentsiaalse ohu tõttu on Ameerika Ühendriikides, Kanadas, Austraalias, Inglismaal, Prantsusmaal, Itaalias ja Rootsis kehtestatud õigusaktid, mis keelustavad mikroplasti graanulite kasutamise maha pestavates kosmeetika- ja hügieenitoodetes (Rochman jt, 2016; balticeye.org/en/pollutants/swedish-ban-on-microplastics-in-cosmetics/).

Eestis on üle 30 kosmeetikatootja, kes on disaininud oma tooted looduslikest toorainetest ilma mikroplasti lisamata. Samas imporditakse Eestisse erinevaid kosmeetikatooteid, mis sisaldavad mikroplasti. Käesolevaks hetkeks puudub viimase aja ülevaade nende toodete turustamise ja kasutamise mahtudest, kuid Euromonitor (2015) andmete põhjal ulatus Eestis mikroplasti sisaldus kasutatavates kosmeetika- ja hügieenitoodetes 2013. aastaks 0,93 g inimese kohta aastas (1,30 t/valgala kohta aastas) ning see number näitas ennustumudelites tõusutrendi (https://www.su.se/polopoly_fs/1.334609.1496131241!/menu/standard/file/PBmikroplastENG_webb.pdf).

Plastitööstused

Plastitööstused kasutavad toormaterjalina plastpelletteid (merineitsi pisarad), mida leitakse sageli rannikupiirkondadest. Plastitoodete toorainet transporditakse maismaa- või meretransporti kasutades ning sageli tekivad kaod toorme transportimisel ja ümberlaadimisel. Norras moodustab kadu 0,04% plastgraanulite kogutoodangust (Sundt jt, 2014), Taanis on see 0,0113% (Lassen jt, 2015). Eestis hetkel taolised andmed puuduvad.

Eesti kummi- ja plastitööstuse moodustavad umbes 200 peamiselt väikese ja keskmise suurusega ettevõtet. Esindatud on kõik põhilised plasti töötlemise tehnoloogiad – survevalu, ekstrusioon, puhumine, rotatsioonvormimine, vaakumvormimine, mehaaniline töötlemine, vahttoodete vormimine ja erinevate plastitoodete valmistamine. Suuremad ettevõtted asuvad Tallinnas ja Harjumaal (ligi pool töötajaskonnast), Saaremaal ja Tartumaal, kuid üsna palju töötajaid on ka Hiiumaal. Vaid Hiiumaa plastitööstused asuvad merele suhteliselt lähedal (MKM majandusülevaade 2015).

Transport

Transpordist tingitud (autorehvide, teekatte ja –märgistuse kulumine) mikroplasti reostuskoormust peetakse üheks suuremaks mikroplasti allikaks Euroopas (Hann jt, 2018). Antud reostuse uurimisel tuleb arvesse võtta väga palju erinevaid tegureid – transpordil vabanenud mikroplasti levik tuule, sademevee, jõevee, pinnase transpordi ja reoveepuhastusjaamade kaudu. Läbi transpordi keskkonda sattuvad mikroplasti osakesed on väga väikesed (<80 µm; nt Kole jt 2017) ning jäävad sageli seetõttu erinevate uuringute fookusest välja. Kuna erinevaid tegureid ja muutujaid on palju, siis kasutatakse läbi transpordi keskkonda paisatud mikroplasti koguste hindamiseks enamasti mudelarvutusi mis võtavad

arvesse rahvaarvu ja autode (eraldi sõiduautode ja maasturite) arvu ning eksperimentaalselt saadud tulemusi rehvide, teekatte ja –märgistuse kulumise kohta.

Sünteeiline tekstiil

Sünteeilisi polümeere kasutatakse erinevate tekstiilide tootmisel, sest need on vastupidavamad võrreldes looduslike polümeeridega nii niiskuse eest kaitsel, määrdumisel kui mehaaniliste vigastuste tekkimisel. On leitud, et ühe pesukorraga eraldub sünteeilisest riidesemest keskmiselt 1 900 mikroküüdu, mis satuvad läbi kanalisatsiooni reoveepuhastusjaamadesse või läbi puhastamata reovee otse keskkonda (Browne jt, 2011). Pesupesemisel eralduvate sünteeiliste polümeeride merre jõudmise vähendamisele aitab kaasa spetsiaalsete filtrite paigaldamine kodumajapidamiste ja pesumajade pesumasinatest väljuvale kanalisatsioonile.

Kalandus, merendus, mereturism

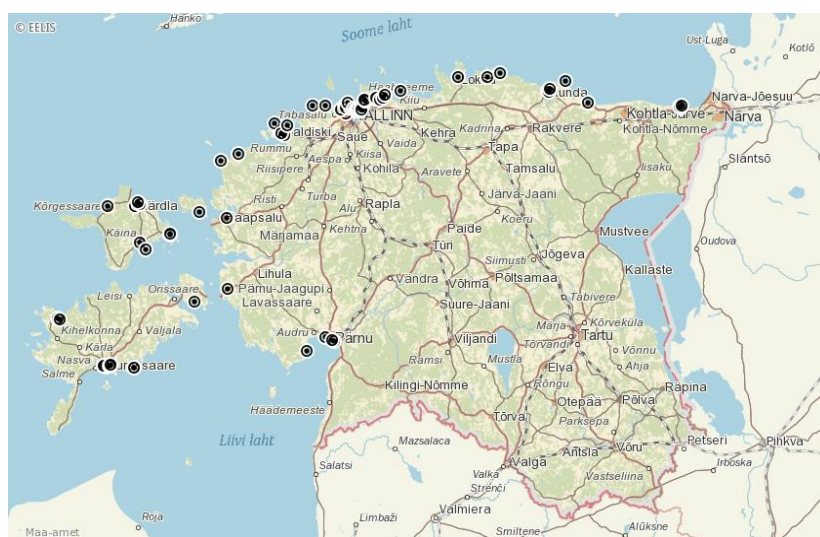
Mikroplasti graanuleid kasutatakse sageli nn liivapritsi süsteemides laevakerede puhastamiseks. Hetkel puudub teave, kas sellist praktikat kasutatakse ka Eestis. Lisaks sellele satub mikroplast merekeskkonda läbi laevakerede (nii suured alused kui purjepaadid) puhastamise pealiskasvust ja vanast värvist. Kui puhastamisel ei tagata kogu eemaldatava materjali kokku kogumist, siis satub see merre.

Hüljatud püügivahendid on üheks võimalikuks sekundaarse mikroplastiku allikaks. Hüljatud kalapüügivahendite vastuvõtmine Eesti sadamates on alles puudulikult reguleeritud ja kontrollitud. Keskkonnaminister Siim Kiisleri sõnul (www.envir.ee/et/uudised; 18.05.2018) võetakse jäätmeid vastu vaid 23-s sadamas registris olevast 221-st.

1.1.2 Potentsiaalsed mikroplasti levikuteed Eestis

Reoveepuhastusjaamad

Reoveepuhastusjaama mikroplasti reoveest eemaldamise protsent sõltub reoveepuhastusjaama tüübist ja kasutatavast puhastamistehnoloogiast ning mikroplasti osakese suuruselt. Erinevate uuringute põhjal jääb puhastamise efektiivsus vahemikku 70-99% (nt Leslie jt, 2013; Magnusson & Wahlberg, 2014).

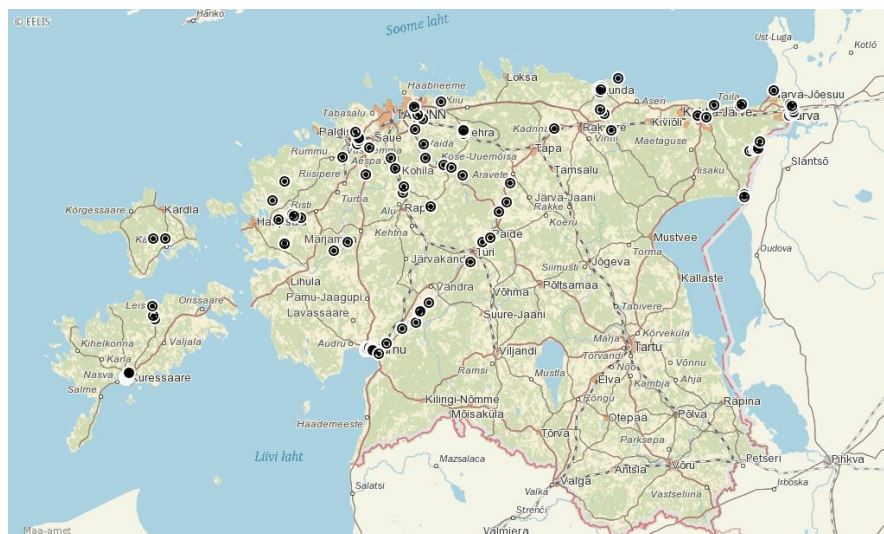


Kaart 1. Puhastatud reovee väljalasud, mis suubuvad merre.

Jõesed

Jõesed kannavad endaga kaasa mikroplasti osakesi, mis pärinevad nii põllumajandusest, linnadest (sademeveed, reoveepuhastusjaamade heitveed) kui hajaasustuse piirkondade majapidamistest jm. Mitte kogu jõgedesse jõudev mikroplastik ei jõua merre, suur osa sellest settib jõe põhja, kuhu see jääb lühemaks või pikemaks ajaks sõltuvalt sesoonist ja hüdroloogilistest tingimustest (voolukiirusest).

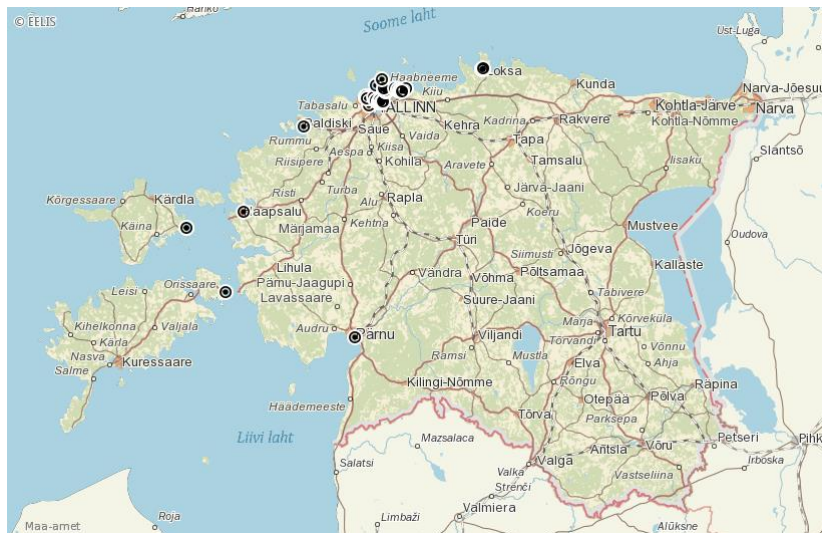
Eestis on 32 jõge, mis suubuvad merre. Suuremad nendest on Pärnu, Narva, Piritu, Keila, Jägala ja Kasari. Keskkonnaregistri andmetel on Eestis merre suubuvates jõgedes üle 70 jõgedesse suunatud sademevee või heitvee väljalasud, kust potentsiaalselt võib mikroplasti reostus jõuda merre (Kaart 2).



Kaart 2. Merre suubuvatesse jõgedesse suunatud sademevee ja puhastatud reovee väljalasud.

Sademeveed, lumi

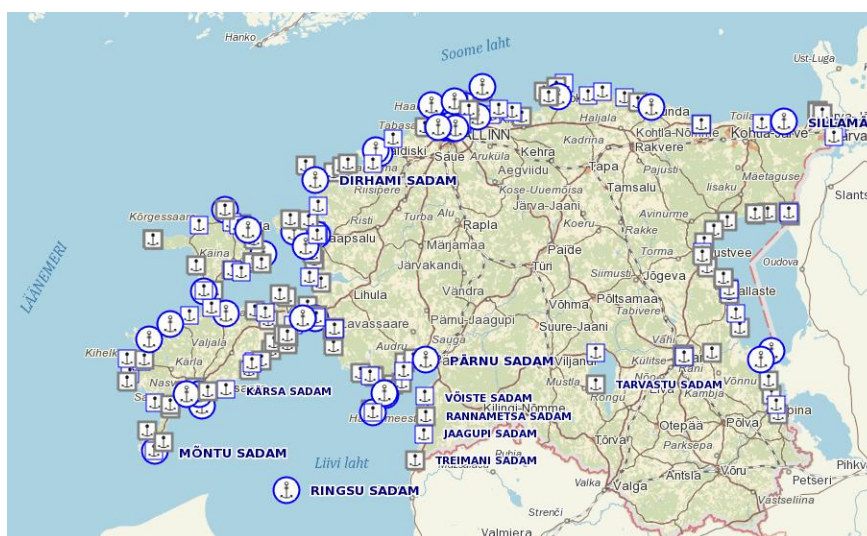
Sademevetega satub otse või läbi vooluveekogude merre suur hulk linnatänavatel olevast mikroplastist, peamiselt rehvide ja teede kulumisel tekkinud plast (aga ka muu). Sademevee süsteemi võib sattuda vett ka muudest allikatest, nt tuletõrjevesi või tänavate pesuvesi. Kuna Eestis ei läbi sademeveekanalisatsiooni veed enne merre või vooluveekokku jõudmist filtrit (ei looduslikku ega tehnilist) ega puhastust, siis jõuab kogu sademevetega kantav mikroplast keskkonda. Lisaks vihmale on oluliseks mikroplasti levikuektoriks talvisel perioodil linnadest/asulatest välja viidav lumi, mis sageli ladustatakse ranniku piirkondadesse või vooluveekogude äärde. Eestis on registreeritud 89 sademeveeväljalasku millel on vee erikasutusluba (Eesti Keskkonnaregister). Merre suubuvad sademevee väljalasud asuvad peamiselt Tallinnas (Kaart 3). Tallinna sademevesi juhitakse ära mitmes suunas, peamiselt merre, kuid ka linna läbivate jõgedesse ja Pääskula rabasse. Tallinna väljalaskude kogu vooluhulk aastas on 30 000 m³. Rocca al Mare, Lauluväljaku ja Russalka väljalasud on suurimate vooluhulkadega (Tallinna sademevee väljalaskude seire 2015-2017). Lisaks sellele juhitakse kollektorisse ka Ülemiste järve ülevool ning kuivendusvesi Ülemiste poldrilt. Vesi suunatakse Tallinna lahte Russalka mälestusmärgi läheduses. On esinenud juhtumeid, kus linna sademevee kogumise süsteemi on sattunud ka reovett, mis omakorda suurendab mikroplasti reostust läbi sademevee. Uuringud mikroplasti leviku kohta sademevetes ja lumega Eestis puuduvad.



Kaart 3. Merre suubuvad sademevee väljalasud.

Sadamad

Uuringud Läänemere erinevatest piirkondades on näidanud, et sadamate läheduses on mikroplasti kontsentratsioon suurem võrreldes teiste rannikumere aladega. Üheks põhjuseks võib olla laevakere survepuhastamisel plastist mikrograanulite kasutamine (Magnusson jt, 2016). Kuna sadamas on kasutusel ka väga palju sünteetilisest materjalist köisi ja poisid ning laevade ja kai vahele on paigaldatud suured rehvid või spetsiaalsed kummist kaitsed, võivad sadamad olla oluliseks mikroplasti allikaks. Sadamaregistri andmetel on Eestis ligikaudu 100 sadamat (Kaart 4).



Kaart 4. Eesti sadamad.

Turism

Rannaturismi saab käsitleda peamiselt sekundaarse mikroplasti võimalik vektorina tänu maha jäetud suuremate plasttoodete lagunemisele looduses. Samas veeturism panustab oluliselt ka primaarse mikroplasti levikusse läbi sünteetiliste laevaköite, kai pehmenemiseks kasutatavate poide ja ujuvaluste kerevärvi kulumise ning seeläbi mikroplasti osakeste veekeskonda sattumise.

Kasutatud kirjandus

- Boucher, J., Friot D. (2017) Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources. Gland, Switzerland: IUCN. 43 pp.
- Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., Thompson R. (2011) Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks, *Environ. Sci. Technol.*, 45: 9175-9179.
- Hann, S., Sherrington, C., Jamieson, O., Hickman, M., Kershaw, P., Bapasola, A., Cole, G. 2018. Investigating options for reducing releases in the aquatic environment of microplastics emitted by (but not intentionally added in) products. EUNOMIA Report, 335 p.
- Kole, P. J., Lohr, A.J., Van Belleghem, F.G.A.J., Rasgas, A.M.J. (2017) Wear and tear of tyres: A stealthy source of microplastics in the environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 14(10): 1264.
- Lassen, C., S. Foss Hansen, K. Magnusson, F. Norén, N. I. Bloch Hartmann, P. Rehne Jensen, T. Gissel Nielsen, Brinch, A. (2015) Microplastics - Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark. Environmental project No. 1793, Danish Ministry of the Environment–Environmental Protection Agency (Denmark): 204.
- Leslie H.A., van Velzen M.J.M., Vethaak A.D. (2013) Microplastic survey of the Dutch environment. Novel data set of microplastics in North Sea sediments, treated wastewater effluents and marine biota. Final report R-13/11. Amsterdam: Institute for Environmental Studies, VU University.
- Magnusson K., Wahlberg C. (2014) Mikroskopiska Skräppartiklar i Vatten Från Avloppsreningsverk. IVL Svenska Miljöinstitutet; Stockholm, Sweden.
- Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Stadmark, J., Voisin, A. (2016) Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment - A review of existing data (No. C 183). IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Rochman, C.M., Cook, A.M., Koelmans, A.A. (2014) Plastic debris and policy: using current scientific understanding to invoke positive change *Environ. Toxicol. Chem.*, 35: 1617-1626.
- Sundt, P., P.-E. Schulze, Syversen, F. (2014). Sources of microplastic pollution to the marine environment. Mepex for the Norwegian Environment Agency (Miljødirektoratet): 86.

1.2 I etapil tehtud tööd

Vastavalt ühele projekti eesmärgile, määrata kindlaks peamised mikroplasti allikad ja merekeskkonda sattumise võimalikud teekonnad ning ülal toodu ülevaatele, valiti projekti esimeseks aastaks proovide kogumiseks 5 potentsiaalset reostusallikat – suuremad merrelasuga reoveepuhastusjaamad (RVPJ), valik merre suubuvaid jõgesid, tööstusadamaid ja avalikult kasutatavaid supelrandu (peamiselt nn mesoplastiku (>1 mm) analüüsimiseks), samuti üks sadevee merrelasu piirkond Tallinnas (Tabel 2). Jõgede seirealad on valitud eesmärgiga, et need esindaksid nii inimõjuga kui ka olulise inimõjuta jõgesid/jõelõike.

Tabel 2. Planeeritud mikroplasti proovide kogumise piirkonnad ja käesoleval aruandlusperioodil kogutud proovide arv.

Mikroplasti allikas	Proovivõtu piirkond	Proovivõtu asukoht	Kogutud proovide arv
Sillamäe RVPJ*		Heitvee bassein	1
Paljassaare RVPJ		Heitvee bassein	1
Haapsalu RVPJ		Heitvee biotiik	1
Pärnu RVPJ		Heitvee bassein	1
Kuressaare RVPJ		Heitvee väljavool	1
Narva jõgi	Suudmeala	59.464379 N 28.046104 E;	1
	Enne Narva veehoidlat	59.258766 N 27.929634 E;	1
	Vasknarva	59.000825 N 27.740774 E	1
Pirita jõgi	Jahtklubi	59.467383 N 24.828356 E	1
	Pirita jõeoru MKA	59.462541 N 24.851950 E	1
Kasari jõgi	Suudmeala	58.754491 N 23.844250 E	1
Pärnu jõgi	Jahisadam	58.384761 N 24.483254 E	1
	Lustipark	58.365982 N 24.589247 E	1
Valgejõgi	Loksa	59.583234 N 25.710632 E	1
	Vanaveski	59.562724 N 25.726770 E	1
	Ohepalu LKA	59.286380 N 25.945361 E	1
	Konnare	59.260845 N 26.002313 E	1
BLRT	Sadama akvatoorium		-
Muuga sadam	Sadama akvatoorium		1
Loksa sadam	Sadama akvatoorium		1
Sadeveed	Tallinn		-
Narva-Jõesuu	Supelrand		12
Viimsi	Supelrand		-
Stroomi	Supelrand		12
Pirita	Supelrand		-
Paralepa (Haapsalu)	Supelrand		12
Mändjala (Saaremaa)	Supelrand		12
Valgerand	Supelrand		12
Pärnu	Supelrand		12

* Proovid kogutud ja analüüsitud 2015.

Käesoleval aruandlusperioodil on kogutud mikroplasti proovid kõikidest reoveepuhastusjaamadest ja jõgedest, Muuga ja Loksa sadamatest ning enamikest supelrandadest. Proovide kogumine sadamate akvatooriumilt on teostamata veel vaid Balti Laevaremonditehase (BLRT) territooriumil, samuti on kogumata sadevee proovid.

Kogutud proovidest on praeguseks analüüsitud Sillamäe, Paljassaare, Haapsalu ja Pärnu reoveepuhastusjaamade proovid ning Pirita jõest kogutud proovid. Supelrandade, sadamate ja teiste jõgede proovid on analüüsisjärgus.

Mikroplasti proovide kogumiseks reoveepuhastusjaamadest kasutati Manta otsavõrku (võrgusilma suurusega 333 µm) millest valati läbi 200 liitrit heitvett. Laboris sõeluti võrku jäänud materjal läbi 4 metallsõela – 5 mm, 1 mm, 0,3 mm ja 0,1 mm ning sõeltele jäänud prügiosakesed loputati DI veega klaaspurkidesse ja fikseeriti formaliiniga. Proovid analüüsit(i)akse stereomikroskoobi all ning kategoriseerit(i)akse sarnaselt merevee pinnakihi mikroprügi seire proovidele tüübi (tükk, kiud), suuruse (vastavalt sõeltele) ja värvuse järgi.

Proovide kogumiseks jõgedest valiti suuremate vooluhulkadega merre suubuvad jõed – Pärnu, Kasari, Pirita, Valgejõgi ja Narva jõgi – mis läbivad nii inimasustusi, põllumaid, metsa- ja märgalasid. Võrdlemaks mikroplasti reostust jõe erinevates osades valiti Valgejões 4, Narva jõel 3, Pirita ja Pärnu jõel 2 ning Kasari jõel 1 proovivõtu piirkond. Valgejões valiti potentsiaalselt puhtaim ala enne Tapa linna Konnavere allikate juures. Kuna Valgejõkke suunatakse kogu Tapa linnast ja reoveepuhastusjaamast tulev puhastatud reo- ja sadevesi, valiti teiseks proovivõtu kohaks Tapa linnast põhja pool Ohepalu looduskaitseala piir. Kolmas proovivõtu punkt valiti Vanaveskil, vahetult enne Loksa linna ning viimane jõe suudmealal Loksa linnas. Proovide kogumiseks Narva jõest, valiti esimene punkt Peipsi järve lähedusest Vasknarva piirkonnast. Võrdlemaks Narva linna ja veehoidla mõju jõe, koguti mikroplasti proovid ka vahetult enne Narva veehoidlat ning Narva linnast jõe suudmealalt. Pirita ja Pärnu jõgedest koguti mikroplasti proovid jahisadamate piirkonnast. Teine proovikogumine teostati Pirital mõnevõrra ülesvoolu Pirita jõeoru maastikukaitsealal ning Pärnus vahetult enne linna Lustipargi (Reiu jõe sissevoolust veidi allavoolu) juures. Kasari jõel koguti proove jõe suudmealalt Matsalu rahvuspargist. Kõikidest jõgedest koguti proove võimalikult jõe keskelt ning kasutati sama meetodikat, mis reoveepuhastusjaamades.

Sadamatest valiti potentsiaalselt suurema reostuskoormusega tööstussadamad – Muuga, Loksa ja Balti Laevaremonditehase sadam (proove ei ole veel kogutud), kus proove koguti sadama akvatooriumilt kai pealt eelnevalt kirjeldatule sarnase meetodikaga.

Supelrandadest mikroplasti proovide kogumiseks valiti avalikud ja peamiselt ka regulaarselt puhastatavad supelrannad – Pärnu, Pirita, Stroomi, Viimsi, Valgerand, Paralepa (Haapsalu), Mändjala (Saaremaa) ja Narva-Jõesuu rand. Proovide kogumisel lähtuti OSPAR makroprügi seire (<https://www.ospar.org/documents?v=7260>) ning samuti BONUS MICROPOLL projekt raames kasutatud meso- ja makroprügi meetodikatest (<https://www.io-warnemuende.de/plastic-sampling-7130.html>), millede põhjal töötati välja sobiv randadest mikroprügi kogumise meetodika. Proovide kogumiseks valiti aktiivselt kasutatav 100 m pikkune rannaala, kus igas rannas koguti kahelt transektilt kokku 12 proovi. Esimene transekt valiti ülalpool rannajoont (akumulatsiooniala piki märja liivaga rannajoont), kuhu laine regulaarselt ei ulatu ning meri on taandunud. Teise transektina valiti paralleelne kuiva liivaga rannajoon ranna keskel, enamasti

~6 m kaugusel nn akumulatsioonialast. Erandiks vaid Valgerand ja Pärnu rand, kus kuiva liivaga ala paiknes alles 9-30 m kaugusel. Mõlemalt transektilt koguti mikroplasti proovid 25×25 cm alumiiniumraami seest, kus pealne 5 cm liivakiht sõeluti läbi 5 mm ja 1 mm silmasuurusega metallisõela (nn mesoprügi eraldamiseks). 5 mm sõela peale jäänud plastosakesed (mesoplast) koguti mini-grip kottidesse. Kui 1 mm sõelale jäi sõelme jämedusest tingituna palju materjali, siis koguti see edasiseks laboratoorseks analüüsiks klaaspurkidesse. Väiksema mikroprügi (<1 mm) analüüsimiseks koguti 1 proov raami kõrvalt otse klaaspurki.

Projekti teiseks eesmärgiks on mikroplasti potentsiaalse mõju hindamine pelaagilistele ja bentilistele organismidele. Selleks on planeeritud mikroplasti analüüsi teostamine merepõhja suurselgrootute ning pelaagiliste ja bentiliste kalade (räim, lest) seedekulglatest. Projekti esimeses etapis on alustatud kalaproovide kogumisega. Kalade puhul analüüsitakse nii noorjärkude kui täiskasvanud isendite (uurimaks, kas toidubaasi muutumine kalade erinevates arengujärgkudes avaldub ka seedekulglast leitava mikroplasti iseloomus (materjal, kuju)) seedekulglaid (Tabel 3) ning määratakse kala vanus (ainult AD puhul), pikkus, kaal ja sugu.

Tabel 3. Planeeritud mikroplasti analüüsiks kogutavad kalad, vanused ja püügipiirkonnad ning käesoleval aruandlusperioodil kogutud proovide arv.

Liik	Piirkond	Võimalik kogumise koht	Vanuseklass	Kogus
Räim	Liivi laht	Liivi lahe avavesi	AD	50
Räim	Liivi laht	Pärnu laht ja kuni Kihnuni	Larv	25
Kilu	Liivi laht	Liivi lahe avavesi	AD	-
Lest	Liivi laht	Pärnu laht	AD	10-15
Lest	Liivi laht	Kõiguste	AD	25
Lest	Liivi laht	Mõntu	Juv	25
Lest	Soome laht	Hara laht-Spithamn	AD	-
Lest	Soome laht	Hara laht-Spithamn	Juv	25
Lest	Läänemere avaosa	Vilsandi	AD	50
Lest	Läänemere avaosa	Vilsandi	Juv	10

Käesoleval aruandlusperioodil on supelrandadest ja elustiku (kalade) proove kogutud enam kui on võimalik analüüsida projekti eelarvet silmas pidades. Samas püüame leida lisavahendeid, et saavutada parim tulemus.

2. Lühikokkuvõtte saadud tulemustest

Sillamäe reoveepuhastusjaamas viidi proovikogumine läbi 2015. aastal ning prügiosakeste arv ulatus 2 600 prügiosakeseni/m³ puhastatud reoveest. Mikroplasti moodustas 30 % prügiosakestest ning sellest peamise osa (67 %) moodustasid 0,33 mm ja suuremad osakesed. Üle 0,33 mm plastosakeste seas domineerisid mustad või hallid ja sinised või rohelised mikroplasti kiud. Väiksemate osakeste seas (<0,33 mm) esines kõige suuremal hulgal samuti musti või halle mikroplasti kiudusid. Mikroplasti tükke leiti vaid 9 % ulatuses prügiosakestest, milledest suurema osa moodustasid >0,33 mm valged mikroplasti tükid.

Paljassaare, Haapsalu ja Pärnu reoveepuhastusjaamade puhastatud reovee proovivõtt mikroprügi analüüsiks teostati 2018. aasta mai lõpus ja juuni alguses. Suurem mikroprügi ja mikroplasti kogus esines Paljassaare reoveepuhastusjaama puhastatud reovees, kus prügiosakeste koguhulk

ulatus 2 700 osakeseni/m³. Olulise erinevusena Sillamäe reoveepuhastusjaama analüüsi tulemustest saab välja tuua suure plastosakeste proportsiooni mikroprügi koguhulgast – 76%. Paljassaare puhastatud reovees leiti mikrotükke rohkem kui mikrokiude, mikrotükid moodustasid 66% kogu mikroprügi hulgest ning enamik leitud tükkidest olid läbipaistvad ja valged plasttükid (Foto 1). Mikroprügi osakeste suuruslik jaotus (5 mm, 1 mm, 0,3 mm ja 0,1 mm) oli enam-vähem võrdne (22-25%).

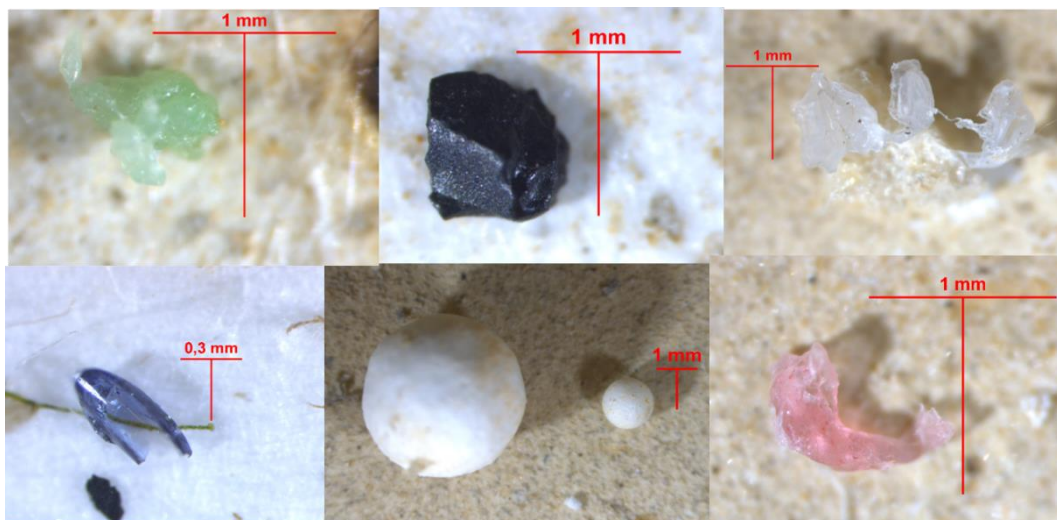


Foto 1. Paljassaare reoveepuhastusjaama puhastatud reoveest leitud plastosakesed. (Fotod: P. Turov)

Haapsalu ja Pärnu reoveepuhastusjaamadest kogutud proovides olid puhastatud reovee mikroprügi ja mikroplasti kogused sarnasel tasemel, vastavalt 1 400 osakest/m³ ja 800 plastosakest/m³ (~58% mikroprügi koguhulgast). Mõlema reoveepuhastusjaama heitvees domineerisid osakesed suurusega 0,1 – 0,3 mm ning mõnevõrra olid ülekaalus mikrokiud, mis moodustasid 51-56% leitud mikroprügi koguarvukusest. Mikrokiudude hulgas esinesid enamasti mustad, sinised ja punased mitteplastilised kiud. Samas mikrotükkide arvukus oli kõrgel tasemel – mõlemast reoveepuhastusjaamast leiti peamiselt plasttükke, valdavalt läbipaistvaid, valgeid ja musti.

Juulis 2018 teostati mikroprügi proovivõtt Pirita jõest. Esimene proovivõtu koht oli suudmealal jahtklubi juurest, teine - 1 km jahisadamast ülesvoolu. Suurem mikroprügi kogus esines Pirita jahtklubi lähistel, kus leiti 1 450 osakest/m³. Jahisadamast 1 km ülesvoolu oli mikroprügi koguhulk neli korda väiksem (360 osakest/m³). Peamise osa (Pirita jahtklubi piirkonnas 74% ja 1 km ülesvoolu piirkonnas – 51%) moodustasid 0,1 - 0,33 mm osakesed. Võrreldes erinevat tüüpi mikroprügi osakesi olid mõlemas vaadeldud piirkonnas ülekaalus mikroprügi kiud, moodustades koguhulgast 65%. Mikrokiudude protsentuaalne osakaal Pirita jahtklubi piirkonnas (950 kiudu/m³, enamik nendest olid mustad ja sinised mitteplastilised kiud) ja 1 km jahisadamast ülesvoolu (235 kiudu/m³, milledest enamik olid samuti mitteplastilised kiud) oli sarnane (65%). Mikroplastide osakaal oli mõlemas piirkonnas samuti sarnasel tasemel – keskmiselt 34% mikroprügi koguhulgast. Mikroplasti esines ligi 4 korda rohkem Pirita jõe jahtklubi piirkonnas (495 plastosakest/m³) võrreldes Pirita jõe ülesvoolu piirkonnaga (125 plastosakest/m³). Mõlemas piirkonnas domineerisid sinised mikroplasti tükid ja kiud.

Kuigi supelrandadest kogutud liivaproovide analüüs ei ole veel teostatud saab visuaalsete vaatluste põhjal välja tuua Stroomi ranna halva seisundi. Rannaliivas on silmaga nähtavalt palju umbes 3-4 mm läbimõduga erivärvilisi plastpelleid (Foto 2) millede päritolu vajab selgitamist. Teistest randadest, kus käesolevaks hetkeks on proovid kogutud, sarnaseid plastosakesi ei ole leitud.



Foto 2. Plastpelledid Stroomi supelrannas (Foto: I. Lips, 07.08.2018).

3. Järgmiseks vahearuande perioodiks kavandatavad tegevused

Käesoleva aasta augusti lõpus septembri alguses on planeeritud koguda mikroplasti proovid ka Pirita ja Viimsi randadest. Sadeveest proovide kogumisel lähtutakse ilmastikuoludest – proove minnakse koguma vihmasel päeval sõltuvalt teistest töödest. Võimalusel kogutakse proovid ka põhjale kinnitunud ja settes elavatest põhjaloomadest. Peamiselt tegeletakse juba kogutud proovidest mikroplasti eraldamise ja analüüsimisega.

4. Võimalikud riskid ja tegevused riskide maandamiseks

Suurimaks riskiks on sadevee ja põhjaelustiku proovide mittekogumine projekti esimesel aastal, kuid seda jõuab teha ka projekti teisel aastal. Käesolevaks hetkeks ei ole me saanud luba proovide kogumiseks Balti Laevaremonditehase kai äärest, kuid selle taotlemisega tegeletakse. Kui proovivõtt ei õnnestu BLRT kai äärest, siis on alternatiiviks loa taotlemine Vene-Balti piirivalve kordoni territooriumilt proovi kogumiseks. Piirivalve kordon piirneb BLRT territooriumiga. Muus osas peaksid tegevused kulgema vastavalt planeeritule.

5. Asjaolud, millega pole arvestatud lepingu sõlmimisel ja ettepanekud nende lahendamiseks

Hetkel puuduvad.

Aruande koostajad: Kati Lind, Polina Turov, Inga Lips
Esitamise kuupäev: 20.08.2018